

mondo sotterraneo

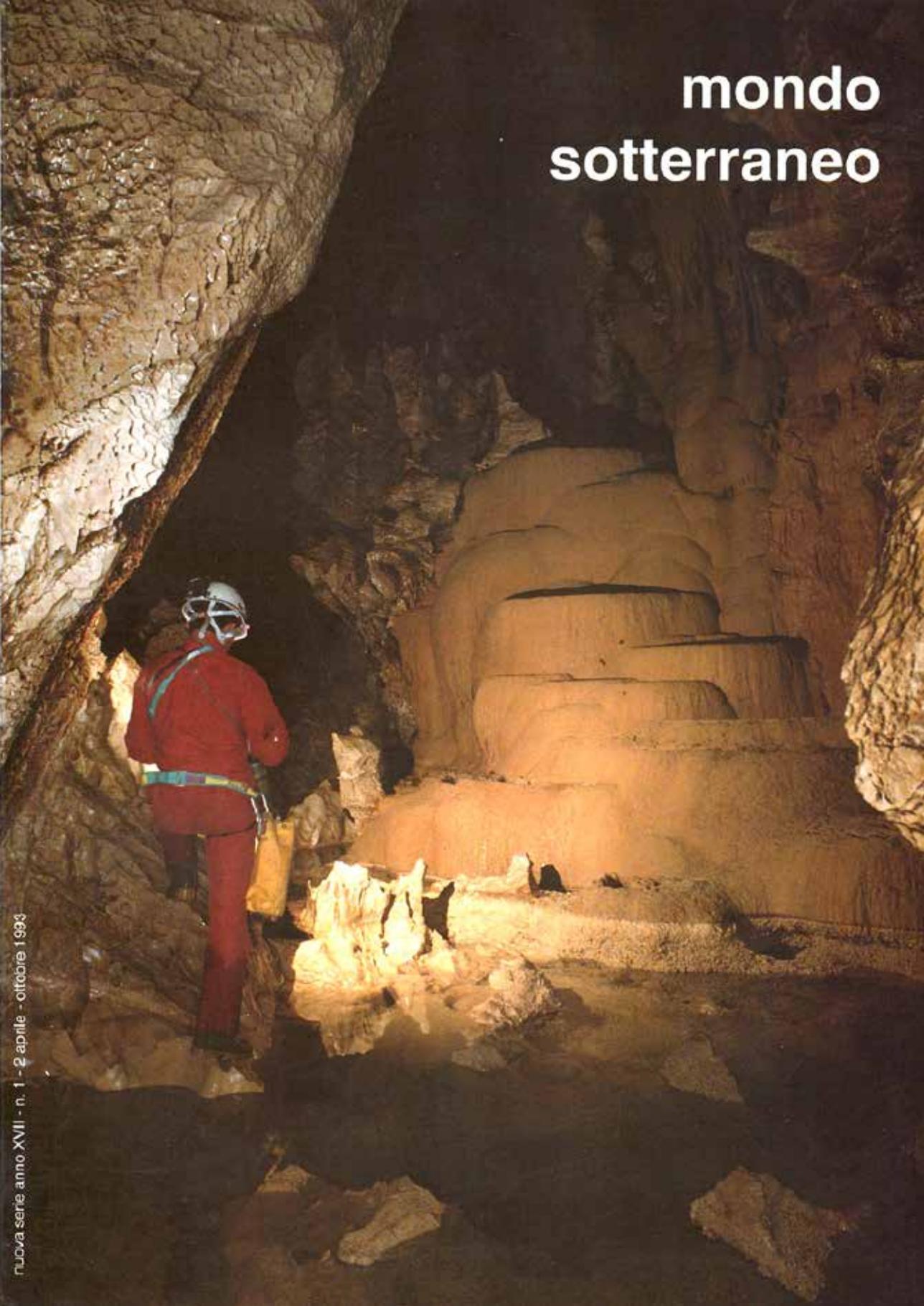


foto di copertina: Grotta di Su Bentu in Sardegna (foto A. D'Andrea).

mondo sotterraneo, nuova serie, anno XVII - n. 1-2 - aprile-ottobre 1993

rivista semestrale del circolo speleologico e idrologico friulano

registrazione tribunale di udine n. 393 del 14 marzo 1977

redazione e amministrazione: via b. odorico da pordenone 3, 33100 udine

direttore responsabile: dario ersetti

tipografia: tipografia g. missio - coop. aurora, feletto umberto (ud)

i manoscritti e le foto, anche se non pubblicati, non verranno restituiti

le fotografie ed i disegni, ove non altrimenti indicato, sono dell'autore del testo

mondo sotterraneo

rivista semestrale del circolo
speleologico e idrologico friulano

nuova serie, anno XVII - n. 1-2 aprile-ottobre 1993

BERNARDO CHIAPPA

RELAZIONE MORALE PER L'ANNO 1992

Nel corso dell'anno 1992 sono state effettuate 78 uscite per un totale di 113 giornate esplorative. Elenco di seguito le cavità in cui l'attività non ha richiesto più di una o al massimo due uscite.

Lo scavo alla grotta di Teleciach ed il rilievo alla grotta del Paranco, una discesa in Viganti, un'uscita in Eolo per fotografie, due uscite alla Ta pot Celan Jama, due uscite al Foran di Landri, due uscite a Goregnavas di Pulfero con il ritrovamento di un pozzetto da 8 e una voragine con pozzo di 14 metri, una discesa nella Scratawa Jama con recupero dal fondo di una capra morta, due uscite in Doviza con due squadre per il campionamento di cristalli di gesso e per fotografie. Inoltre a Rio Gorgons (Taipana) si è tentato di forzare la fessura che si apre nel riparo sottoroccia e successivamente di verificare una risorgiva nei pressi. Infine un'uscita alla Foos di Campone e l'esplorazione di una nuova cavità in Val Planecis formata da un meandro che chiude con frana.

Prima di passare in dettaglio ai maggiori impegni del nostro Circolo nel 1992, desidero ricordare a tutti voi la tragica scomparsa del nostro socio Paolo Venuti, avvenuta in montagna nello scorso luglio.

Bila Pec - Col Lopic - Robon

All'inizio dell'anno, nonostante le avverse condizioni atmosferiche, è stato affrontato il BP 1 in collaborazione con uno speleologo del gruppo Lindner. Dopo aver riaperto a fatica l'ingresso della cavità si è scesi fino alla

fessura a -170, che è stata finalmente forzata. La fessura conduce ad un pozzo di 33 metri, inclinato e piuttosto stretto che termina in un laghetto-sifone. E' stato frazionato il pozzo da 108 a circa -50 e disarmata la grotta fino a -150.

In CL Alvo (Abisso Modonutti-Savoia) con la collaborazione di quattro speleo della Commissione Grotte ed uno del Lindner si è provveduto al riarmo della cavità con materiale nuovo. Sono stati rifatti molti armi ritenuti poco sicuri, fino a -430 circa.

Sul Robon, nella FR 1130, si è tentato di armare il pozzo iniziale, ma a -100 un tappo di neve esclude ogni possibilità di prosecuzione, almeno al momento attuale.

Creta di Aip

In questa zona di alta quota (siamo intorno ai 2200 metri s.l.m.) sono state effettuate cinque uscite per un totale di sette giornate operative. Si tratta di una zona «vergine» che richiederà nel 1993 da parte del nostro Circolo



Ingresso della voragine presso CA-1. Creta di Aip (foto G. Moro).

un maggiore impegno di uomini e mezzi, in considerazione delle effettive difficoltà presenti a quella quota. Le ricerche, in collaborazione con il gruppo Lindner, si sono svolte sul pianoro in cima alla Creta d'Aip, che si presenta caratterizzato da sviluppati fenomeni carsici.

Il terreno è costituito da una breccia calcarea piuttosto grossolana ed intensamente fratturata, il che ha permesso la formazione di numerosi pozzi e voragini. La maggior parte delle cavità osservate sono ostruite ad una decina di metri dalla superficie da spessi detriti di neve e ghiaccio attraversati da stretti cunicoli aperti dall'aria che soffia dall'interno. Sono state individuate e siglate la CA 1, la CA 2, la CA 3 detta l'«enigmatica» e la CA 4.

Alla base della parete S della Creta, poco sopra il contatto tra i calcari e le rocce non carsificabili, sono state tenacemente cercate le uscite di quello che ottimisticamente potrebbe risultare «il sistema».

Marina di Camerota

E' proseguita anche nel 1992, dal 4 al 14 giugno, la campagna di ri-



La Grotta di Punta della Galera a Capo Palinuro (foto A. D'Andrea).

cerche speleologiche nel Cilento iniziata nel 1984 e che ci vedrà ancora protagonisti per gli anni a venire.

Il programma di esplorazione delle grotte marine oltre Porto Infreschi è stato parzialmente modificato dalle condizioni atmosferiche avverse che ci hanno permesso solamente due mezze giornate di barca. Ciò ha permesso di raggiungere la Calafetente e di collaudare il nostro Titanic IV per entrare, nonostante il mare mosso, nella suddetta, al solo fine di constatare che qualche sparuto ma attento lettore di Mondo Sotterraneo (anno IX, n.1-2, 1985) aveva fatto razzia delle rare stalattiti sulfuree. Dopodichè imprecando è stato fatto il punto topografico di alcune cavità precedentemente trascurate. La seconda uscita in mare a Infreschi ci ha permesso di rilevare ed esplorare rapidamente alcune cavità.

I giorni di pioggia sono stati utilmente impiegati nel rilievo di tutte le grotte lungo la strada costiera da Palinuro a Marina di Camerota, grotte subito ribattezzate «Cuevas de Basura» per il loro maleodorante ed infetto contenuto di pattume, essendo utilizzate come vere e proprie discariche dal turismo di élite che nella stagione estiva invade e deturpa quella che è una delle più belle coste della nostra Penisola.

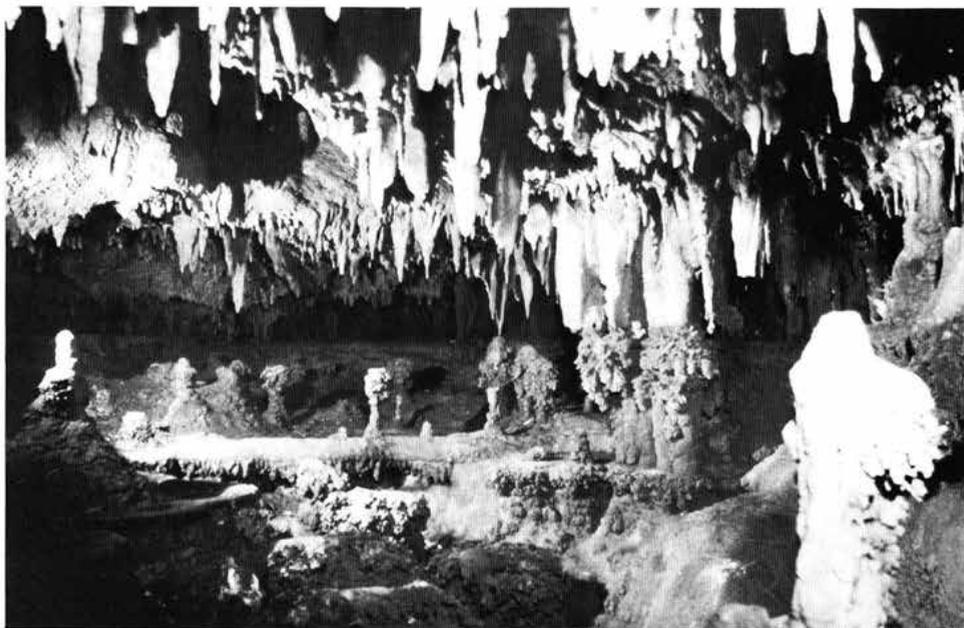
Molto meglio per gli speleologi le cavità nascoste dalla fitta ed inestricabile macchia mediterranea: più faticose da raggiungere, ma almeno più integre, pulite e senza rischi di infezioni. In totale un bottino di una ventina di grotte che, tra non molto, avranno l'onore di essere date alle stampe.

Infine un gruppo di tre superstiti, superando i confini prestabiliti, esplorava completamente la grotta del Dragone a Maratea. Tutte le fasi più notevoli della spedizione sono state riprese in VHS e la video cassetta è a disposizione dei soci.

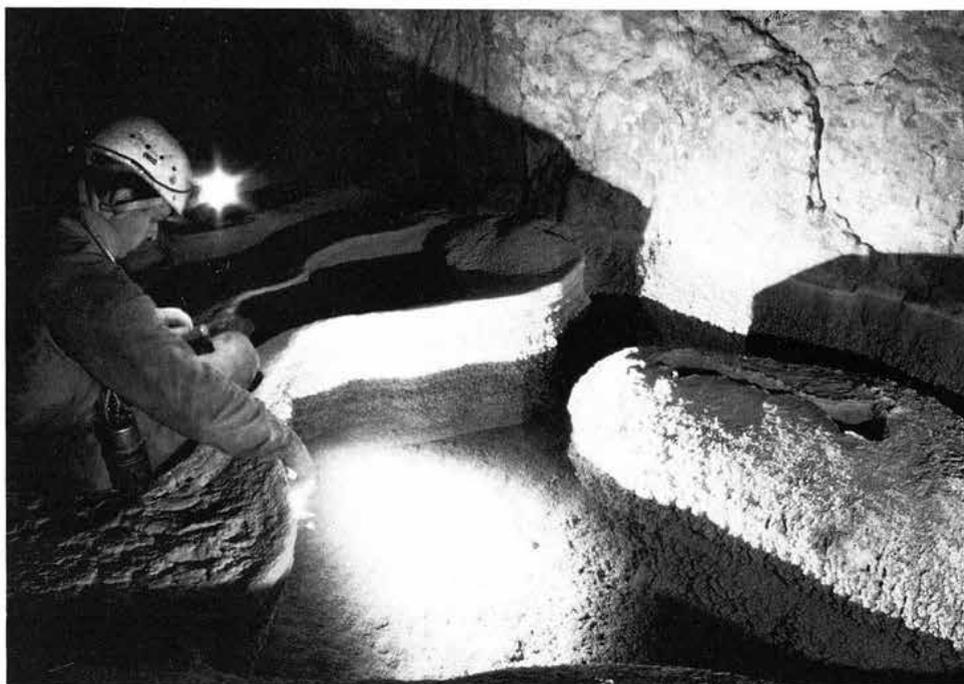
San Giovanni d'Antro

Alla grotta (più importante) delle Valli del Natisone è stata dedicata la maggiore attenzione da parte nostra nel corso del 1992. Infatti numerose sono state le battute nella zona sovrastante la cavità, soprattutto lungo il Rio Zabolniach dove sono stati esplorati quattro nuovi buchi, allargati alcuni ingressi e trovato un altro buco nel pratone. In grotta è stato completato il rilievo del ramo destro e sono continuati i tentativi nel ramo delle vaschette per proseguire nell'Holiday on flysch.

Inoltre, divisi in due squadre, i nostri soci hanno accompagnato i triestini Stoch e Gaspàro guidandoli nella cavità e collaborando alla campio-



La Grotta di Su Bentu in Sardegna (foto A. D'Andrea).



Vaschette nella grotta di Su Bentu in Sardegna (foto A. D'Andrea).

natura di acque correnti con cattura di crostacei ipogei ed alla ricerca di alcune specie di Araneidi. San Giovanni d'Antro è stata come ogni anno meta di comitive da noi accompagnate nel ramo turistico.

Val qui la pena di ricordare la venuta ad Udine di uno speleologo americano già in contatto epistolare con un nostro socio. Si tratta di Benjamin Schwartz, proveniente dalla Virginia e componente della Richmond Area Speleological Society -USA, il quale in tre giorni consecutivi ed in nostra compagnia, ha compiuto l'esplorazione di S. Giovanni d'Antro, Pod-Lanisce e Risorgiva di Eolo. A proposito di San Giovanni d'Antro ha voluto lasciare nel nostro libro delle uscite una sintetica impressione che vale la pena di riportare: «I liked this cave very much because it is very similar to the caves in Virginia. I felt completely at home. It was also a very nice conge from the heat.»



Ghiaccio fossile nella Fr. 1234 sul Monte Robon (Foto F. Savoia).

Battute di zona

Sono state numerose e come al solito distribuite in aree carsiche piuttosto vaste. Si è iniziato da Polava per proseguire a Cialla di Prepetto, sul Monte San Lorenzo (Torreano), sul Monte Brischis, a S.Giovanni d'Antro, sul Monte Glava, per quattro giorni nientemeno che sul Carso triestino, a Mena nella zona di Somplago, nei dintorni della FR 62 ed al bivio di Villanova-S.Osvaldo.

In alta quota battute sul Robon con tentativo di raggiungere il Robon Basso da Cima Robon nonostante la neve. Nel contesto di queste operazioni si è approfittato, in una giornata mitica, per «grattare» e ridipingere il bivacco Modonutti-Savoia, rimettere a posto la cassetta del pronto soccorso e trasferire a valle 20 Kg. di rifiuti.

Altre battute eseguite sulla cresta sommitale della Creta d'Aip hanno portato all'individuazione di alcune voragini ostruite da neve e, durante i periodi di pioggia di molte sorgenti temporanee.

Tra le uscite fuori regione si segnala per importanza quella di dieci giorni compiuta da quattro soci in Sardegna. I contatti precedentemente presi con i gruppi grotte di Nuoro hanno permesso di poter usufruire, come base logistica, del loro rifugio nella valle di Lainitto. Col gruppo di Oliena è stato visitato il complesso ipogeo di Su Bentu e successivamente a Dorgali la collaborazione di speleosub ha consentito di raggiungere la grotta di Su Palu il cui sviluppo supera i 30 km. L'esperienza è stata giudicata molto positiva dopo aver apprezzato la tradizionale ospitalità degli speleologi sardi.

Vanno inoltre segnalate le visite effettuate alla grotta di Dante a Tolmino, alla grotta di Steffe (L'Aquila) ed il caparbio ritorno del socio giramondo in Madagascar nell'isola di St. Marie alla grotta di Ankarena, piena di pipistrelli e di lugubri storie di tesori e pirati.

Speleologia urbana

Nel 1992 il nostro Circolo ha avuto l'occasione di cimentarsi ancora una volta in questo settore della speleologia.

Dopo ripetute richieste ed un colloquio chiarificatore con il Sindaco di Udine, siamo entrati in possesso dei permessi comunali per mezzo dei quali poteva essere ripresa l'esplorazione dei pozzi esistenti nella nostra città. La nostra attenzione si era appuntata da prima sul pozzo di piazza San Cristoforo che secondo le antiche carte era profondo 62 metri ed avrebbe do-

Ricordo qui le tre proiezioni sui Taino di Santo Domingo al WWF di Udine ed in due diverse giornate all'UTE di Codroipo.

Le tre proiezioni a dissolvenze incrociate sulle grotte del Cilento al WWF di Udine, alla scuola media di S.Osvaldo in collaborazione con la SAF ed a Plasencis presso il centro culturale Papa Luciani. Altre due proiezioni sulla formazione delle grotte sono state effettuate all'Università della Terza Età di Udine e Codroipo.

Una proiezione sul carsismo di alta quota e sui principali fenomeni carsici del territorio friulano si è tenuta al liceo scientifico Copernico di Udine per le classi quinte e per una classe di geometri di Nola (NA), in gemellaggio con l'istituto udinese.

Una conferenza con proiezione sul carsismo è stata tenuta all'Inner Weel Club di Udine e successivamente le sue socie sono state accompagnate



L'Abisso di Viganti (foto F. Savoia).

in visita turistica a S.Giovanni d'Antro. Il top delle comitive è stato raggiunto con un centinaio di insegnanti accompagnati alla sorgente Mustig, alla Vedronza ed all'abisso Viganti.

Inoltre ad Asiago abbiamo compiuto un sopralluogo e fornito la nostra consulenza per l'organizzazione del Convegno sul carsismo d'alta quota tenutosi in agosto. A Palmanova abbiamo partecipato ad una riunione informale del Comitato regionale per la speleologia ed a due assemblee dei gruppi grotte regionali riuniti per dibattere sui numerosi problemi sorti dopo le assegnazioni dei contributi e sui rapporti con l'assessore regionale allo sport.

Abbiamo inoltre presenziato a Tarcento alla presentazione della guida al Museo dell'Associazione Naturalistica Friulana. A Udine alla serata proposta dalla S.S.I. su «Speleologia subacquea oggi». A Forni di Sopra alla consegna del premio S.Benedetto abate ed all'inaugurazione della mostra «Ipogea». A Tarcento in occasione del 20° anniversario di fondazione dell'Associazione Friulana Ricerche e della presentazione del libro di P. Montina. A San Quirino di Pordenone alla manifestazione Speleoclaps siamo intervenuti al dibattito sull'attuale crisi in cui si dibatte la speleologia in Italia.

Infine ad Udine, presso la Soprintendenza ai Beni Artistici Ambientali e Storici, ci siamo trovati assieme alle associazioni ambientaliste al fine di porre sotto vincolo l'area circostante e sovrastante il Foran di Landri, minacciata dall'apertura di una cava di pietra piacentina con relativa strada più o meno forestale. Nutrita in proposito la nostra corrispondenza con tutti gli Enti locali interessati al misfatto.

Mondo Sotterraneo

E' uscito alla fine dell'anno il nuovo numero di Mondo Sotterraneo (nuova serie-anno XV-n.1-2 aprile ottobre 1991). Oltre alla relazione morale del Presidente per l'anno 1990, viene pubblicato un interessante articolo del geologo Andrea Mocchiutti sulla presenza di mineralizzazioni gessose e di noduli ferrosi all'interno della Grotta Doviza.

Completa la pubblicazione il ponderoso aggiornamento della bibliografia speleologica friulana che Pino Guidi ha iniziato a pubblicare sulla nostra rivista sin dal 1972 e che costituisce una pietra miliare nella conoscenza di quanto stampato sull'argomento dai primordi sino ai giorni nostri.

Atti del XVI Congresso Nazionale di Speleologia

Gli atti del XVI Congresso Nazionale di Speleologia, da noi organizzato nel 1990 e raccolti in due volumi per oltre 600 pagine complessive, sono già in gran parte impaginati ed attendono, in pratica, solo di essere stampati.. se verranno racimolati quei pochi spiccioli necessari alla bisogna.

Corso di Speleologia

Nei mesi di novembre e dicembre si è svolto il XVII Corso annuale di speleologia che ha visto gli allievi interessati all'apprendimento dell'impegnativa disciplina con lezioni teoriche alternate alle uscite nelle grotte di Villanova, S. Giovanni d'Antro, Pod-Lanisce, Doviza ed al Foràn des Aganis. Il tutto condito da esercitazioni pratiche al ponte di Pagnacco.

Intendo concludere questa relazione ringraziando quegli Enti che anche per il 1992 hanno voluto accordarci la loro fiducia sotto forma di tangibile contributo. Vada quindi il nostro grazie alla Regione Friuli-Venezia Giulia, all'Amministrazione Provinciale di Udine, al Comune di Udine, alla Cassa di Risparmio di UD e PN ed alla Banca Popolare Udinese.

GRAZIANO CANSIAN *

ASPETTI MINERALOGICI DELLE TERRE ROSSE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE DEL CARSO TRIESTINO-GORIZIANO

RIASSUNTO - Tramite la diffrattometria a raggi x sono stati analizzati dieci campioni di «terra rossa» raccolti nella superficie del Carso ed altri dieci nelle grotte, trovando i seguenti minerali: quarzo, minerali argillosi (nell'ordine: illite, clorite, caolinite, smectite), scarsi feldspati ed eventualmente ossidi di ferro e di alluminio e quantità variabili di calcite e dolomite.

Si è accertato, però, che i minerali argillosi di grotta hanno caratteristiche diverse da quelli di superficie: ad esempio l'illite ha un più alto grado di cristallinità ed è molto più abbondante.

Si è visto inoltre che il grado di cristallinità dell'illite diminuisce con l'aumentare del rapporto $I(002)/I(001)$ e in superficie diminuisce anche col calare della sua concentrazione.

ABSTRACT - Ten samples of «terra rossa» picked up from the surface of the Karst, and ten from the caves have been examined by x-ray diffraction and these minerals have been found: quartz, clay minerals (in order: illite, chlorite, kaolinite, smectite), scarce feldspars and eventually oxides of iron or aluminium and variable concentration of calcite and dolomite.

The clay-minerals of the caves have still different features in comparison with those of surface: for example illite has a more high degree of cristallinity and is more abundant than in surface.

Moreover we have remarked that the degree of cristallinity of illite decreases when $I(002)/I(001)$ ratio increases and only in surface decreases when the concentration of illite decreases.

* Società Studi Carsici «A. F. Lindner»

1. Introduzione

La «terra rossa» del Carso si concentra soprattutto nel fondo delle depressioni e nelle grotte ed è caratterizzata da alto contenuto argilloso e da colore bruno rossastro o ocre, anche se non mancano le varietà giallastre.

In passato questi terreni sono stati studiati soprattutto dal punto di vista pedologico e chimico (COMEL, 1933; 1938; 1966; CANDUSSIO, 1971; RISTORI, 1967) mentre le indagini mineralogiche sono più recenti e per il momento riguardano un numero scarso di campioni per cui non è possibile fare delle correlazioni significative. Il problema è ancora più sentito nelle grotte, dove gli studi sono veramente pochi e talvolta sono stati effettuati con finalità idrogeologiche (COMIN CHIARAMONTI & BUSSANI, 1973; CANCIAN, 1993) oppure fanno da corollario ad altre ricerche mineralogiche (CANCIAN & PRINCIVALLE, 1989; 1991).

Con lo scopo di estendere la conoscenza mineralogica di questi terreni sono stati raccolti altri 20 campioni: 10 in superficie e 10 in grotta. Quelli di superficie provengono dal Carso Goriziano lungo una direttrice che va da Monfalcone a Gabria, in maniera da disporre di esemplari raccolti negli affioramenti carbonatici di età compresa fra l'Albiano ed il Terziario.

Camp. 1 - Sottopassaggio ferroviario circa 350 m a SO di quota Enrico Toti (Monfalcone)

Camp. 2 - Carso di Monfalcone, circa 250 m a SSO di Cima di Pietrarossa

Camp. 3 - Solco di Brestovizza presso Comarie

Camp. 4 - Carso di Monfalcone, tra l'Arupacupa ed il M. Debeli

Camp. 5 - Ai piedi di Castel Cadorna, lungo la faglia di Colle Nero

Camp. 6 - Dolina a circa 500 m a ONO di Palchisce

Camp. 7 - Bivio di quota 83 ad O di Visintini

Camp. 8 - Circa 600 m a SSO di Cotici inferiore

Camp. 9 - Circa 250 m a NNE della Chiesa di Cotici Superiore

Camp. 10 - Presso Gabria inferiore

Camp. 11 - Grotta dell'elmo, 2696 VG, alla profondità di circa 75m.

Camp. 12 - Grotta dell'alce, 62 VG, alla profondità di circa 40 m.

Camp. 13 - Abisso Bonetti, 765 VG, alla profondità di circa 43 m.

Camp. 14 - Abisso Samar 5540 VG, presso il fondo (110 m)

Camp. 15 - Abisso di Trebiciano, alla profondità di circa 300 m.

Camp. 16 - Abisso di Ferneti 88 VG, alla profondità di circa 165 m.

Camp. 17 - Grotta Due Piani 4253 VG, in scavo alla profondità di circa 25 m.

Camp. 18 - Grotta GAG 5487 VG, alla profondità di circa 35 m.

Camp. 19 - Grotta Andrea 4804 VG, alla profondità di circa 55 m.

Camp. 20 - Grotta delle margherite 5269 VG, alla profondità di circa 65 m.

Le analisi sono state effettuate presso l'Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Trieste, tramite diffrattometria a raggi X, usando il diffrattometro Siemens D-500 (radiazione Cu-k alfa, filtrata con Ni).

2. Caratteristiche mineralogiche complessive

I minerali comuni a tutte le *terre rosse* esaminate sono: *quarzo*, *fillosilicati* (*minerali argillosi*), e *scarsi feldispati*.

camp. n.	quarzo %	fillosilicati %	feldispati %	calcite %	ossidi Fe e Al %	dolomite %
1	23	55	8	4	3	7
2	27	50	6	17	\	\
3	9	89	1	1	\	\
4	21	75	2	\	2	\
5	9	89	1	\	1	\
6	14	83	1	1	1	\
7	9	32	2	57	\	\
8	15	82	3	\	tr	\
9	28	69	2	\	1	\
10	28	62	9	\	1	\
media	18	68.5	3.5	8	1	1
11	27	64	8	\	1	\
12	21	76	3	\	tr	\
13	14	84	1	1	\	\
14	16	72	4	7	1	\
15	23	63	6	7	1	\
16	25	72	2	\	1	\
17	20	72	6	\	2	\
18	18	78	2	4	2	\
19	15	67	4	13	\	2
20	16	70	3	5	6	\
media	19.5	72	4	3	1.5	\

Tab. 1 - Analisi quantitativa di terre rosse del Carso. I primi 10 campioni provengono dalla superficie, mentre gli altri 10 sono stati raccolti nelle grotte. I dati indicano che i due gruppi sono molto simili tra loro, per cui dovrebbero avere la stessa origine.

Tra i minerali accessori la calcite, e più raramente la dolomite, possono essere presenti in proporzioni molto variabili, mentre gli ossidi e gli idrossidi di Fe e Al (ematite, goethite, gibbsite, ecc.) sono frequenti ma scarsi. I risultati delle analisi vengono riportati in tab. 1.

I dati complessivi indicano che i due gruppi di «terre rosse» sono molto simili tra loro, tranne per la *calcite* che è più frequente nei campioni di superficie. Riteniamo però che questo sia un fatto accidentale, dovuto alla presenza, abbondante in qualche caso, di minuscoli frammenti di roccia dovuti ai processi della denudazione carsica.

I feldispati invece sono rappresentati spesso da plagioclasti e meno frequentemente anche da K-feldispati. La più alta concentrazione di questi minerali è stata riscontrata nel campione di Gabria (9%) ed è spiegabile con la presenza nel suolo di antichi sedimenti marnoso-arenacei del Vipacco, che nel suo corso superiore scorre nel flysch.

Se si considera infine il rapporto fillosilicati/quarzo si ottiene in en-

camp. n.	illite %	clorite %	caolinite %	smectite %
1	61	26	10	3
2	53	23	16	8
3	54	20	13	13
4	54	21	16	9
5	36	19	24	21
6	43	22	22	13
7	45	24	17	14
8	38	22	22	18
9	36	30	20	14
10	75	13	10	4
media	49.5	22	17	11.5
11	73	17	9	1
12	77	5	7	11
13	73	7	13	7
14	65	19	8	8
15	68	17	15	\
16	83	5	4	8
17	86	10	4	\
18	85	5	6	4
19	72	12	9	7
20	74	10	8	8
media	75.5	10.5	8.5	5.5

Tab. 2 - Composizione mineralogica dei minerali argillosi. Nelle grotte l'illite è il più abbondante, a scapito degli altri che invece diminuiscono.

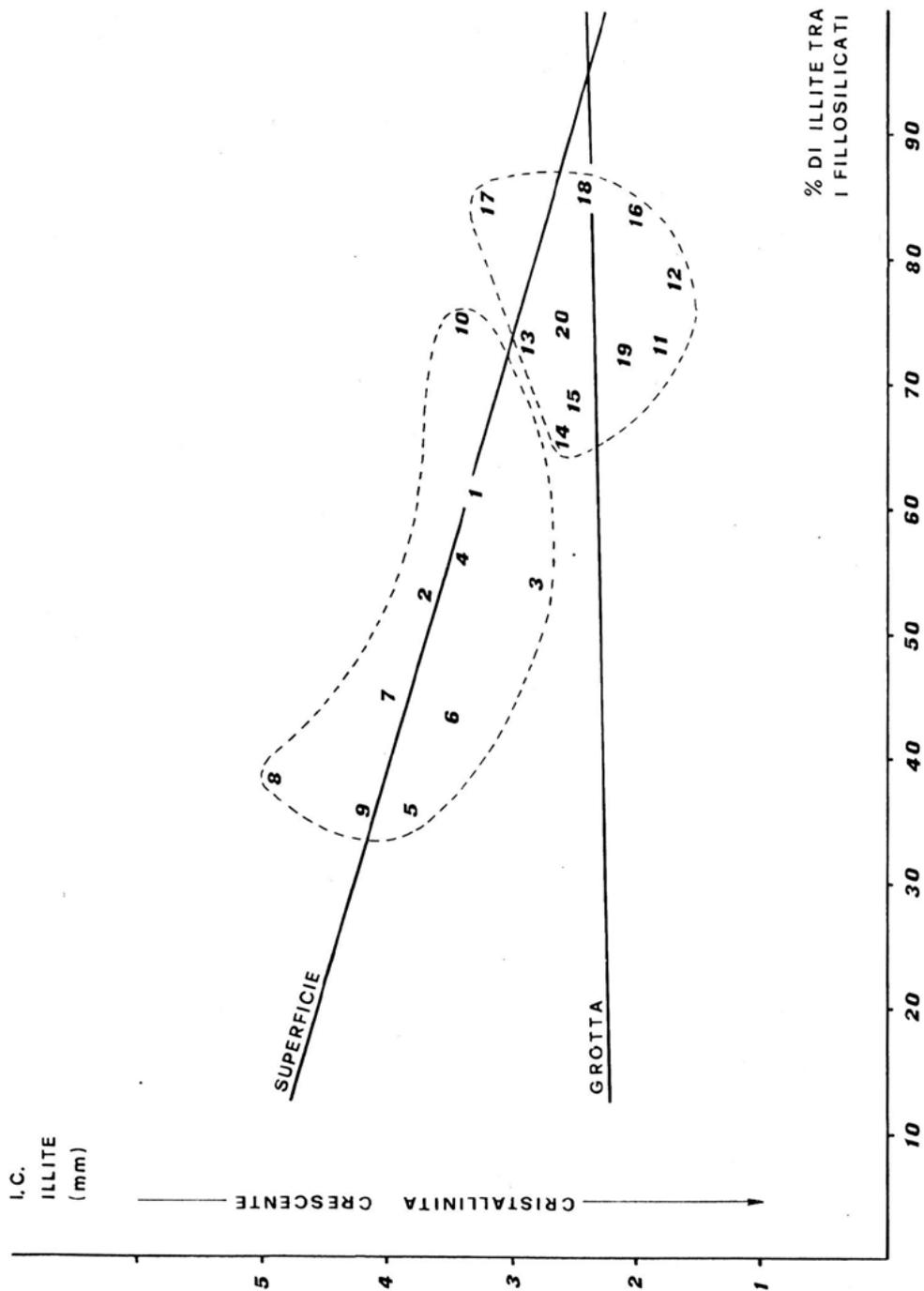


Fig. 1 - Sia nelle terre rosse di superficie che in quelle di grotta la cristallinità dell'illite diminuisce con l'aumentare del rapporto tra le intensità dei riflessi (002)/(001). Questo rapporto dipende a sua volta dalla composizione chimica.

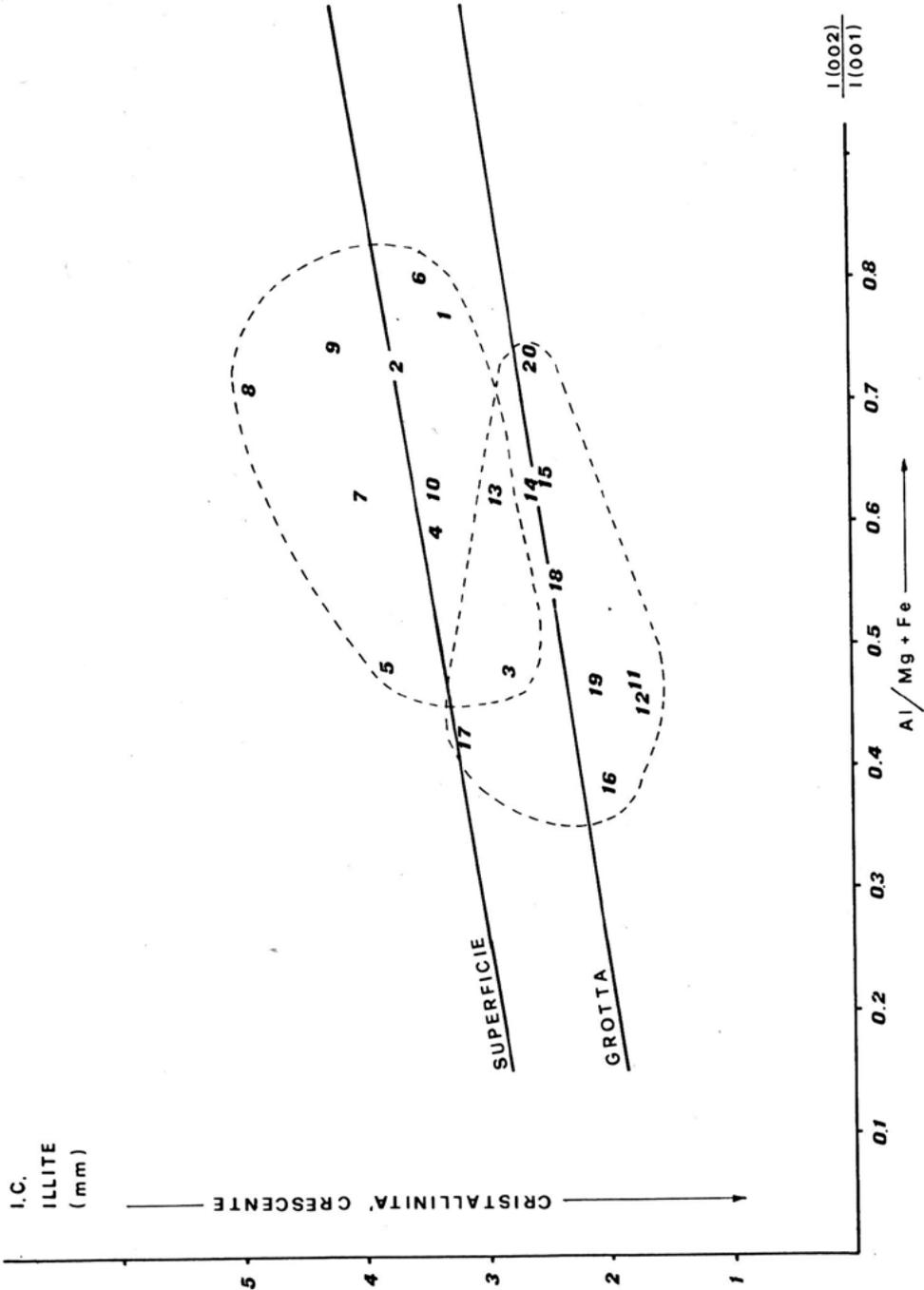


Fig. 2 - Nelle torre rosse di superficie la cristallinità dell'illite aumenta con l'aumentare della sua percentuale tra i minerali argillosi. Nelle grotte sembra che accada l'opposto, ma il dato non è statisticamente molto attendibile.

trambi i gruppi il valore di 3.7, mentre il rapporto quarzo/fedispati è uguale a 5.1 per i campioni di superficie e a 4.9 per quelli di grotta. Anche questi dati indicano un'origine comune della *terra rossa*.

3. Caratteristiche dei minerali argillosi

La stima dei minerali argillosi, effettuata col metodo di HEAT & PISIAS (1979), indica una sostanziale differenza tra i due gruppi, infatti nelle grotte l'*illite* è più abbondante rispetto alla superficie (tab. 2). Sono stati esaminati poi i rapporti tra le percentuali di illite e gli altri fillosilicati, trovando sempre una relazione inversa (figg. 3a, 3b, 4a). il rapporto tra *caolinite* e *smectite* è invece diretto nei campioni di superficie e inverso nelle grotte. Quest'ultimo dato però è meno attendibile del precedente a causa di una certa dispersione dei punti (fig. 4b).

camp. n.	I.C. mm	I(002)/ I(001)
1	3.3	0.77
2	3.7	0.73
3	2.8	0.48
4	3.4	0.59
5	3.8	0.48
6	3.5	0.80
7	4.0	0.62
8	4.9	0.71
9	4.2	0.74
10	3.4	0.62
media	3.7	0.65
11	1.8	0.56
12	1.7	0.45
13	2.9	0.62
14	2.6	0.62
15	2.5	0.63
16	2.0	0.38
17	3.2	0.42
18	2.4	0.55
19	2.1	0.46
20	2.6	0.73
media	2.4	0.53

Tab. 3 - Indice di cristallinità (I.C.) dell'*illite* e rapporto tra le intensità dei riflessi (002)/(001). L'I.C. è stato calcolato misurando sul diffrattogramma la larghezza in mm, a metà altezza, del riflesso basale. I dati dimostrano che nelle grotte l'*illite* ha un maggior grado di cristallinità ed un più basso rapporto I(002)I(001), dovuto probabilmente a leggere variazioni di composizione chimica.

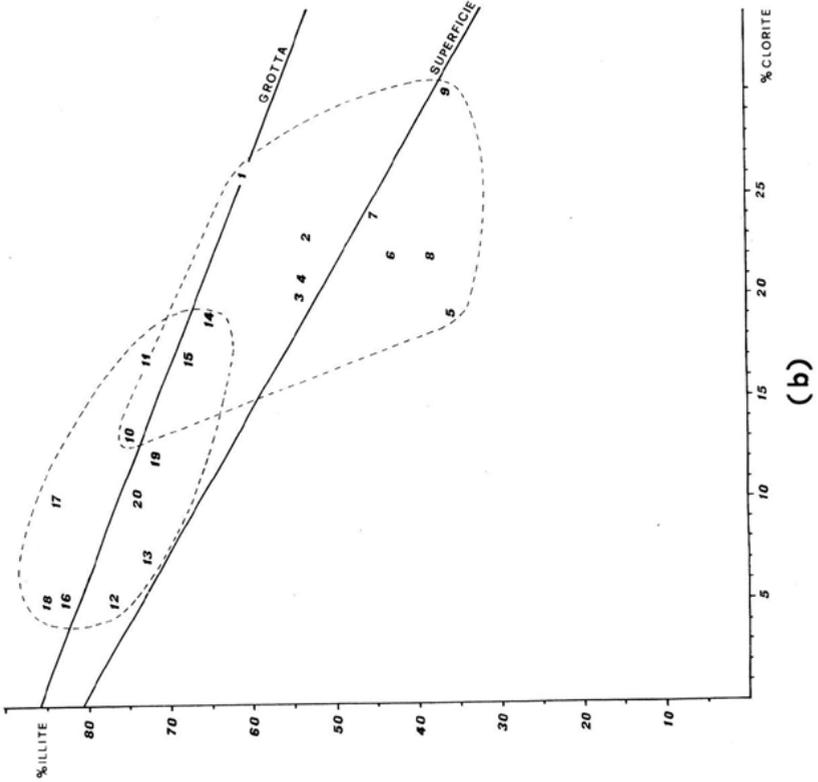
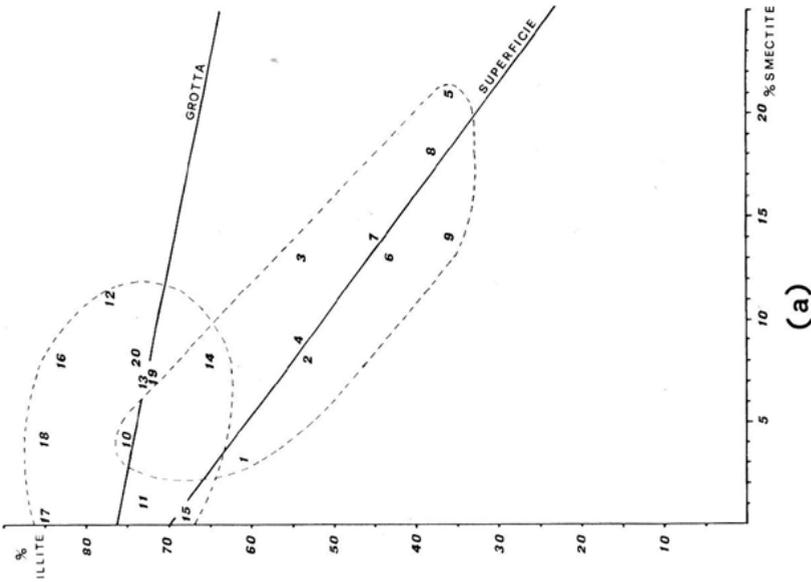


Fig. 3 - a) rapporto fra le percentuali di illite e di smectite. In superficie c'è una chiara relazione negativa, mentre il dato di grotta è poco attendibile a causa di una certa dispersione dei punti.
 b) rapporto tra le percentuali di illite e di clorite. In entrambi i gruppi c'è una relazione negativa..

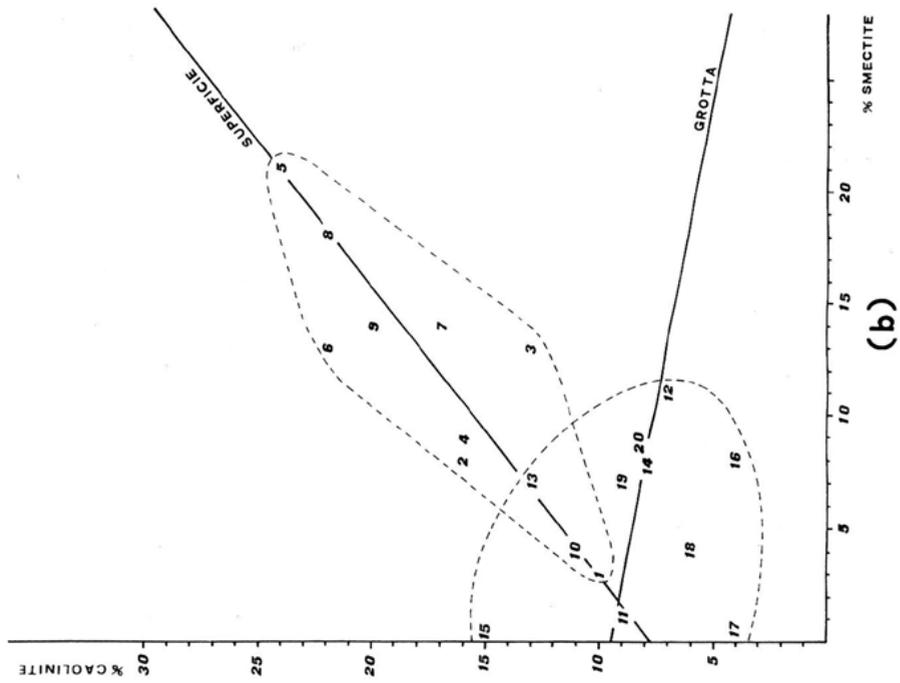
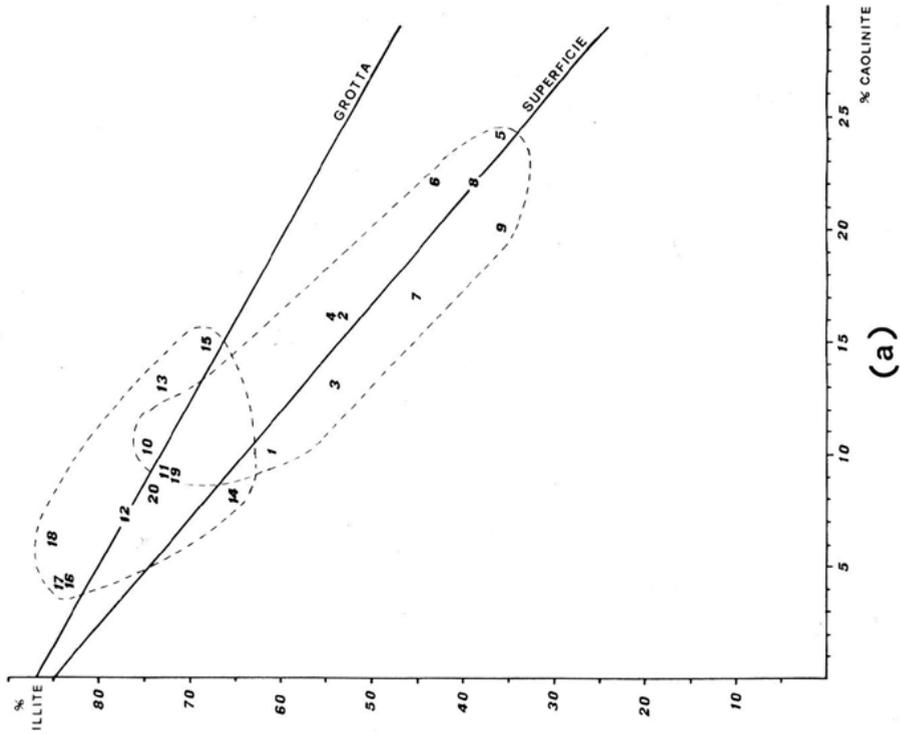


Fig. 4 - a) rapporto tra le percentuali di illite e di caolinite. In entrambi i gruppi c'è una relazione negativa.
 b) rapporto tra percentuali di caolinite e di smectite. In superficie c'è una chiara relazione positiva, mentre in grotta sembra che accada l'opposto, ma il dato è meno attendibile del precedente a causa di una dispersione dei punti.

A completezza delle informazioni va aggiunto che in 4 campioni su 20 sono stati identificati anche degli strati misti, disordinati, del tipo *illite-montmorillonite*.

4. Caratteristiche cristallografiche dell'illite

Poichè questo è il fillosilicato più abbondante, si è voluto approfondire le indagini su alcune sue caratteristiche cristallografiche, secondo il metodo di ESQUEVIN (1969) che mette a confronto l'indice di cristallinità (I.C.) con il rapporto delle intensità dei riflessi (002)/(001). Quest'ultimo è in relazione positiva col rapporto $Al/(Fe+Mg)$.

I risultati vengono riportati in tab. 3, dove si vede che le *illiti* di grotta sono meglio cristallizzate di quelle di superficie. Secondo il diagramma di Esquevin tutte rientrano nel campo della *muscovite*, tranne la n. 14 (abisso di Ferneti) che ha una composizione leggermente phengitica.

5. Conclusioni

Le analisi mineralogiche hanno messo in luce un interessante aspetto delle «terre rosse» esaminate: pur avendo la stessa origine, quelle di grotta differiscono da quelle di superficie per alcune caratteristiche dei minerali argillosi. Infatti nelle grotte l'*illite* è meglio cristallizzata, ha un più basso rapporto $I(002)/I(001)$ ed è più abbondante che in superficie (+52%) a scapito di *clorite* (-53%), *smectite* (-52%) e *caolinite* (-50%).

Analizzando ulteriormente i dati raccolti si è visto poi che in entrambi i gruppi c'è una relazione inversa tra indice di cristallinità dell'*illite* e rapporto $I(002)/I(001)$ (fig. 1), mentre solo in superficie vi è una relazione diretta tra grado di cristallinità e concentrazione (fig. 2).

Si potrebbe concludere che all'esterno l'*illite* vada incontro più facilmente ad alterazione con formazione di nuovi minerali argillosi e progressivo degrado della struttura cristallina, ma questa ipotesi deve essere confermata da ulteriori analisi su altri campioni, avendo cura di effettuare qualche prelievo in quei casi ove è possibile stabilire l'età di deposizione, come nelle caverne dove sono stati rinvenuti resti archeologici e paleontologici. Non si può escludere infatti che certe differenze di composizione delle argille dipendano anche dall'età.

Va segnalato infine che la mineralogia delle «terre rosse» di superfi-

cie non dimostra significative correlazioni con i litotipi carbonatici affioranti, mentre quelle di grotta non sembrano avere particolari relazioni con la profondità del punto di raccolta.

Ringraziamenti

L'autore ringrazia sentitamente l'Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Trieste ed in particolare il prof. Francesco Princivalle, per aver concesso l'uso della strumentazioni di ricerca e per la collaborazione. Un ringraziamento anche ai colleghi della Società «Lindner» che hanno contribuito alla raccolta dei campioni nelle grotte.

Bibliografia

- CANCIAN G., 1993 - Caratteristiche mineralogiche dei sedimenti trasportati dalle acque sotterranee del Carso tra l'Isonzo ed il Timavo superiore. *Atti XVI Cong. Naz. Spel.*, 2: 215-224, Udine.
- CANCIAN G. & PRINCIVALLE F., 1989 - Caratteristiche mineralogiche delle grotte del Carso Triestino. *Int. Jour. Spel.*, 18(1-2), Trieste.
- CANCIAN G. & PRINCIVALLE F., 1991 - Kutnahorite from Caverna Pocala soil. *Per. Mineral.*, 60: 15-20, Roma.
- CANDUSSIO R., 1971 - Terra rossa. *Encic. Monog. Friuli V. Giulia*, 1(1): 334-339, Udine.
- COMEL A., 1933 - La «Terra rossa» italiana. Nozioni e problemi. *Ann. Staz. Chim. Agr. Sper.*, 2-33, Udine.
- COMEL A., 1938 - Sulla «Terra rossa» della grotta della iena a Castellana (Bari). *Le Grotte d'Italia*, s. II, 3: 35-36
- COMEL A., 1966 - Studi sulla «Terra rossa» italiana. *Nuovi St. Staz. Chim. Agr. Sper.*, 1-360, Udine.
- COMIN CHIARAMONTI P. & BUSSANI M., 1973 - Studio mineralogico delle argille di San Canziano, dell'Abisso di Trebiciano e delle foci del Timavo (Timavo inferiore). *Mondo Sotter.*, 1973: 37-48, Udine
- ESQUEVIN J., 1969 - Influence de la composition chimique des illites sur leur cristallinité. *Bul. Cen. Rec. Pau S. N. P. A.*, 3: 147-154.
- HEAT G. R. & PISIAS G. N., 1979 - A method for the quantitative estimation of clay minerals in north Pacific deep-sea sediments. *Clay Min.*, 27 (3): 175-184.
- MARTINIS B., 1962 - Ricerche geologiche e paleontologiche nella regione compresa tra il T. Judrio e il F. Timavo. *Riv. It. Paleont. e Strat.*, Mem. 8, Milano.
- RISTORI A., 1967 - Nuove indagini sui minerali argillosi delle terre rosse italiane. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem.*, sez. A, 74: 199-213, Pisa

MARINA MARINI, ORIANA PERCO & FRANCO VAIA

CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL SOTTOSUOLO DI CORMONS

RIASSUNTO - Il rilevamento di superficie e le indagini indirette svolte sul sottosuolo della piana di Cormóns tramite sondaggi sismici hanno messo in luce l'esistenza di un deflusso idrico sotterraneo, alimentato sostanzialmente dal T. Judrio e a sua volta restituito al Judrio stesso, dopo breve divergenza tra i colli cormonesi. Il percorso sotterraneo avviene entro depositi alluvionali prevalentemente grossolani, limitato in spessore per la presenza del substrato alquanto prossima alla superficie. Di fatto la struttura geologica del complesso litoide e la sua morfologia vincolano decisamente lo scorrimento, il verso di deflusso e quindi la portata della falda, da ritenersi peraltro modesta.

ABSTRACT - We tried to recognize the groundwater's characters under the alluvial plain near Cormóns, by the use of a seismic frame (refraction mode) and after a surface geological survey.

We found that groundwater is confined between Medea hill southward and Quarin Mt. northward, existing a local limited hill ridge outcropping in the middle of the alluvial plain and directed NW-SE. The groundwater moves from NW, fed from Judrio creek, and turns to SW to Versa creek, strongly conditioned by the structural features of the bedrock (eocenic flysch and cretacic limestones), which is really near to the field surface and locally wavy. Less tributes northwest of Medea don't reach main water body, because such a structure.

Premessa

L'affiorare di alcuni lembi flyschoidi nella piana di Cormóns, sotto forma di dolcissimi colli così modellati dalla morfogenesi pre e post quater-

na, ha suggerito l'esistenza di ben diverse morfologie al di sotto della copertura che circonda queste strutture, spianandone i dintorni.

Va tra l'altro sottolineato il fatto che quasi tutto il territorio cormonese è stato ed è tuttora caratterizzato da velocità evolutive elevate e che pertanto la coltre detritica e alluvionale ha subito intensa alimentazione e, nello stesso tempo, sensibile rimaneggiamento. Tenendo conto del comportamento climatico dell'area e della fascia morfoclimatica in cui essa è inserita, viene ovvio considerare che l'acqua è stata l'elemento principale di tale attività, che essa è il reostato che determina le suddette velocità e che essa pertanto deve essere carattere distintivo anche della struttura del sottosuolo. In particolare sembrava interessante definirne l'andamento anche in profondità, tra i colli e in particolare nell'istmo compreso tra il T. Judrio e il T. Versa, per la parte circoscritta dai rilievi stessi. Il termine «torrente» è assunto correttamente, in quanto l'area è situata in corrispondenza della coalescenza dei conoidi principali del Corno e del Natisone, cui si affianca e si sovrappone marginalmente il tributo dell'antica struttura alluvionale del T. Versa, differenziata da essi quanto a composizione granulometrica. Non sembra esistere analoga struttura alluvionale per quanto riguarda i depositi attribuibili al Judrio.

La geologia dei luoghi

Sita nella fascia orientale dell'Alta Pianura Friulana, l'area studiata è delimitata nel primo e nel secondo quadrante dai colli flyschoidi ed è interessata a meridione dall'affioramento di calcari cretaci del Colle di Medea.

La composizione delle formazioni prequaternarie è dunque prevalentemente clastica, dall'arenacea alla conglomeratica; tuttavia prevale il litotipo marnoso, percentualmente il più diffuso in affioramento, pur non dovendosi trascurare l'ampia area a conglomerati esistente a NE. Comunque l'elemento distintivo che interessa il nostro punto di vista è la presenza di formazioni che nel loro insieme determinano, sotto l'influsso degli agenti morfogenetici, la produzione di detrito a granulometria contenuta; ciò rappresenta un elemento condizionante l'assetto, la struttura e la tessitura dei depositi di versante e di pianura. Dai risultati delle prove geofisiche effettuate in loco risulta infatti che le granulometrie che definiscono i depositi alluvionali dei conoidi devono avere genesi alloctona, almeno in buona parte, non collocandosi nella successione longitudinale che dovrebbero avere se di diretta provenienza dai colli circostanti l'area in esame.

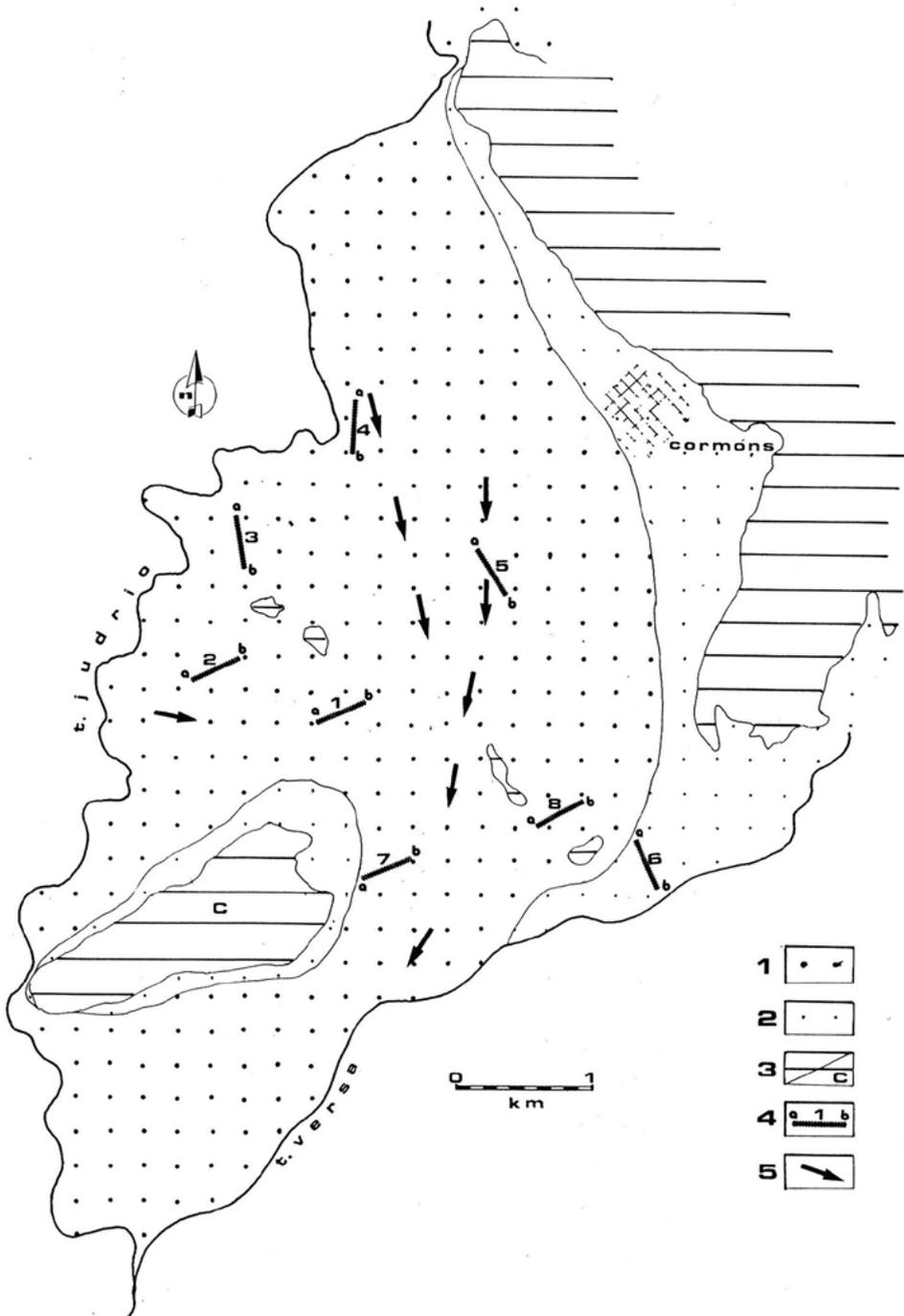


Fig.1 - Carta litologica. 1 = alluvioni prevalentemente grossolane; 2 = colluvium e alluvioni prevalentemente fine; 3 = affioramenti prequaternari: flysch eocenico e calcaricretacici (C); 4 = sondaggi sismici; 5 = verso delle acque sotterranee.

I depositi di versante, a carattere decisamente colluviale, suggeriscono, dal canto loro, un preciso rapporto con le acque circolanti, di cui diremo oltre.

Le coltri alluvionali, proprio in funzione della provenienza diversa sopra accennata, hanno composizione granulometrica variabile: dalla prevalente argillosa a ridosso dei colli, influenzata dal fluire del colluvium dei piccoli bacini interni e dai versanti al collettore Versa, alla ghiaiosa prevalente, determinata dagli apporti dell'antico Natisone e del Corno ancora in fase fluvioglaciale. Verso l'alto questi sedimenti sfumano verso orizzonti meno grossolani, con abbondante sabbia e frequente argilla, prodotti in particolare dalla più recente degradazione dei vicini colli flyschoidi.

Dello stesso tipo sono le alluvioni recenti e attuali del Judrio e del Versa, indice di apporto non solo più prossimale, ma soprattutto di discreta evoluzione, che ha determinato una evidente riduzione del valore medio dell'energia dei corsi d'acqua, in particolare del Judrio.

Per quanto attiene all'aspetto tettonico, si osserva qui semplicemente che la morfologia dei luoghi, anche della parte compresa nella pianura, dimostra di aver risentito, e di risentire con ogni probabilità anche oggi, delle sollecitazioni imposte dalla riattivazione dello schema deformativo dinarico. Anche la disposizione nello spazio dei modestissimi rilievi a sud ovest di Cormóns suggerisce questa collocazione. L'andamento del substrato sotto la copertura alluvionale, come diremo, si inserisce nello stesso quadro.

Le indagini sismiche

Al fine sia di dedurre l'andamento del substrato sepolto sia, in conseguenza, di poter ricostruire il movimento della falda entro la copertura stessa, sono state fatte alcune prove di esplorazione indiretta tramite sismografo con energizzazione a massa battente.

Otto stendimenti della lunghezza di duecento piedi sono stati distribuiti nella parte pianeggiante dell'area studiata in modo da coprire statisticamente il territorio, pur disponendo alcune delle traverse in funzione sia della morfologia di superficie che di quella sepolta, a sua volta deducibile dalle caratteristiche superficiali. In particolare, per i fini dell'indagine in progetto, si è tenuto costantemente conto dell'eventuale influenza delle radici dei piccoli colli già citati (Colli dei Lupi, Colli di Angoris, Monticello di Cormóns).

I diversi sondaggi hanno rivelato situazioni analoghe nel sottosuolo

S.S. 1 (Modoletti)		S.S. 5 (Modoletti)	
V1 = 1540 ft/s	ghiaia con sabbia e argilla	V1 = 1490 ft/s	ghiaia con sabbia e argilla
V2 = 3220 ft/s	ghiaia umida	V2 = 3375 ft/s	ghiaia umida
V3 = 7860 ft/s	flysch	V3 = 5390 ft/s	ghiaia con acqua
D1a = 13.5 ft		D1a = 8 ft	
D2a = 59 ft		D2a = 39 ft	
D1b = 7.8 ft		D1b = 7.5 ft	
D2b = 56.5 ft		D2b = 35 ft	
S.S. 2 (Larghi)		S.S. 6 (Monticello)	
V1 = 1665 ft/s	sabbia e argilla	V1 = 1425 ft/s	ghiaia con sabbia e argilla
V2 = 4165 ft/s	ghiaia con acqua	V2 = 6500 ft/s	flysch
		V3 = 12700 ft/s	calcari
D1a = 15.4 ft		D1a = 20 ft	
D1b = 13 ft		D2a = 71 ft	
		D1b = 18 ft	
		D2b = 56 ft	
S.S. 3 (Le Grave)		S.S. 7 (Borgnano)	
V1 = 1800 ft/s	sabbia e ghiaia	V1 = 1465 ft/s	ghiaia e sabbia
V2 = 6500 ft/s	flysch	V2 = 4010 ft/s	ghiaia con acqua
		V3 = 9930 ft/s	flysch
D1a = 24 ft		D1a = 8.5 ft	
D1b = 18 ft		D2a = 62.8 ft	
		D1b = 10 ft	
		D2b = 53.5 ft	
S.S. 4 (S. Quirino)		S.S. 8 (Angoris)	
V1 = 1585 ft/s	sabbia e ghiaia sciolte	V1 = 2220 ft/s	ghiaia con sabbia e argilla
V2 = 4910 ft/s	ghiaia con acqua	V2 = 8450 ft/s	flysch
D1a = 11 ft		D1a = 26.5 ft	
D1b = 10 ft		D1b = 32 ft	

Tab. I - Sondaggi sisimici: velocità, profondità e stratigrafia.

del tratto esaminato (cfr. tab. I). Infatti mediamente è stato messo in luce un primo strato a composizione granulometrica relativamente ampia, con velocità delle onde sismiche longitudinali pari a circa 450 m/s, un secondo orizzonte prevalentemente ghiaioso localmente cementato e fessurato, umido o bagnato, con velocità delle onde comprese in media tra 1200 e 1800 m/s (i due stati talora appaiono non eteropici, ma in successione) e infine il substrato litoide. La parte ghiaiosa più o meno bagnata del deposito alluvionale è compresa tra i 2.5-6 m e i 18 m circa.

Considerazioni sul deflusso sotterraneo

Dai risultati delle prove sismiche non è lecita una corretta ricostruzione dell'andamento della superficie del substrato litoide; tuttavia, considerando che quest'ultimo è stato toccato in quasi tutte, riteniamo possibile trarre alcune considerazioni relativamente importanti per quanto attiene al comportamento delle acque in questo sottosuolo.

Gli stendimenti 4 e 5 fino alla profondità massima raggiunta in loro corrispondenza, di circa 12 m, evidenziano solo alluvioni; gli altri sondaggi raggiungono il substrato nella ristretta fascia in cui compaiono i rilievi flyschoidi che si elevano sulla pianura. In tal modo viene suggerita l'esistenza di una soglia al di sotto delle alluvioni. Questa struttura emerge in corrispondenza dei colli citati, mentre altrove si approfondisce quanto basta per consentire lo scorrimento idrico sotterraneo, altrimenti impedito. Ciò sembra concordare con quanto emerge dai dati stratigrafici riportati da COMEL (1930 e 1934) e da STEFANINI (1986).

Il deflusso sotterraneo viene in particolare confermato dal confronto tra il sondaggio 2 e il pozzo 88 del catalogo STEFANINI (1986) e tra il sondaggio 4 e i pozzi 28 e 168. Analoga deduzione per il pozzo 151 che sostiene i risultati del sondaggio 7.

Per quanto riguarda il sondaggio 1, sembrano evidenti le possibilità per uno scorrimento più blando entro un orizzonte meno favorevole. Per contro, il substrato roccioso, che appare più prossimo alla superficie in corrispondenza dei sondaggi sismici 3, 6 e 8, rappresenta un ostacolo al deflusso delle acque in quel verso. Ne viene dunque che lo scorrimento idrico sotterraneo è stato individuato, con questa indagine, secondo la direzione NE-SW. Il verso è stato definito dai valori dei livelli piezometrici medi ed è a SW. Ciò richiama l'attenzione sulla coincidenza di tale direzione con quella dei principali piani e assi strutturali, che in quest'area sono improntati da una

geometria di tipo dinarico.

D'altro canto l'alimentazione appare orientata dal terzo e dal quarto quadrante, quindi dal solco del Judrio. E' chiaro che le strutture sepolte hanno fondamentale ruolo nel condizionare l'impostazione dello scorrimento delle acque sotterranee, con torsione entro il primo e secondo quadrante: il collettore sepolto appare infatti decisamente volto a SW, come detto .

Si può infine ricostruire l'esistenza di un corpo idrico principale e un insieme di corpi decisamente minori. Il primo è posto al centro della piana esaminata e segue i due versi descritti, muovendo a SE per alimentazione da NW e volgendo poi a SW presso il Colle di Medea.

I secondi sono evidenti in località Larghi, orientati secondo WNW-ESE. Con ogni probabilità non confluiscono nel corpo principale, per effetto della dislocazione esistente al di sotto della copertura immediatamente a meridione dell'allineamento Colle dei Lupi-Monticello di Cormóns.

Tutto il sistema locale quindi vede una trasmigrazione di acque dal Judrio al Versa, che complica quella superficiale che avviene nello stesso senso. Questa diversione sotterranea, limitata e contenuta dalle forme del contatto tra substrato e copertura, restituisce infine le acque stesse al Judrio, che rappresenta il collettore della rete drenante cormonese.

Bibliografia

- COMEL A., 1933 - I terreni dell'alta pianura goriziana fra Isonzo e Judrio. In: Studio geoastronomico, 7-41, *Amb. Agr. prov. Gorizia*, Cormóns.
- COMEL A., 1954 - Monografia sui terreni della pianura friulana. I: Genesi della pianura orientale costituita dall'Isonzo e dai suoi affluenti. *Nuovi Ann. Ist. Chim. Agr. Sperim.*, V, 286 pp., Gorizia.
- COMEL A., 1957 - Monografia sui terreni della pianura friulana. IV: I terreni agrari e i terreni climatici. *Nuovi Ann. Ist. Chim. Agr. Sperim.*, VIII, 298 pp., Gorizia.
- D'AMBROSI C., 1965 - Contributo alla conoscenza dell'idrologia sotterranea dell'agro cormonese. *Ist. Geol. Univ. Trieste*, 24 pp., Trieste.
- MARTINIS B., 1962 - Ricerche geologiche e paleontologiche sulla regione tra il T. Judrio e il F. Timavo (Friuli orientale). *Mem. Riv. It. Paleont. e Strat.*, 8, 202 pp., Milano.
- MOSETTI F., 1954 - Studio geoelettrico dell'idrologia sotterranea del Friuli orientale. Parte II. La zona ai piedi delle colline. *Tecn. It.*, n.s., 4, 10 pp., Trieste.

- REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA, 1988 - Caratteristiche idrologiche delle acque sotterranee. *Piano reg. utilizz. Acque*, all. 3, Trieste.
- STEFANINI S. & CUCCHI F., 1976 - Gli acquiferi nel sottosuolo della Provincia di Gorizia. *Quad. Ist. Ric. s. acque*, 28 (13), 351-356, Roma.
- STEFANINI S., 1986 - Litostratigrafie e caratteristiche idrologiche di pozzi della pianura friulana, dell'anfiteatro morenico del Tagliamento e del Campo di Osoppo e di Gemona. *Univ. degli St., Ist. Geol. e Paleont.*, 701 pp., Trieste.

UMBERTO SELLO

APPUNTI DI SPELEOLOGIA URBANA I CINQUE ANTICHI POZZI DELLA CITTÀ DI UDINE

RIASSUNTO - Vengono descritti i risultati delle esplorazioni effettuate dal Circolo Speleologico e Idrologico Friulano in alcuni pozzi di Udine (gli unici ancora visitabili). I dati ottenuti sono integrati da numerosi riferimenti storici e citazioni bibliografiche.

ABSTRACT -The results of the explorations carried out by the Circolo Speleologico e Idrologico Friulano in some wells in Udine (the only visitable ones) are here described. The obtained data are completed by numerous historical and bibliographical references.

Premessa

Da oltre dieci anni il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano si occupa di speleologia urbana con una serie di studi sui pozzi artificiali, ora in disuso, utilizzati per l'approvvigionamento idrico fino ad una quarantina di anni fa.

Queste ricerche hanno interessato i comuni limitrofi del capoluogo e più precisamente quelli di Pozzuolo del Friuli, Basiliano, Campofornido, S. Vito di Fagagna, Lestizza. Con la collaborazione dell'Istituto Provinciale d'Igiene e Profilassi di Udine sono state effettuate indagini atte a riscontrare la presenza di fattori inquinanti nella falda freatica della zona a sud di Udine. Uno di questi pozzi, quello di Pozzuolo, oltre che per la ricerca sopra menzionata, è stato oggetto di studio per ripetere, ad oltre ottanta anni di distanza, la prima discesa effettuata dal Circolo di Udine nel 1899; per quest'ultima si rimanda alla lettura dell'articolo apparso su *Mondo Sotterraneo* del 1980.

Sulla scia dei risultati ottenuti il nostro interesse si è spostato nell'area urbana; da fonti storiche si era venuti a sapere dell'esistenza di alcuni profondi pozzi artificiali, dei quali non si notavano evidenti le tracce in superficie; la difficoltà di ottenere poi i permessi dall'Autorità competente ci aveva fatto desistere dall'iniziativa. Il ritrovamento casuale di uno di essi, durante i lavori di restauro effettuati nel 1982 al lastricato della centrale piazza Matteotti, ha permesso l'inizio delle verifiche sull'esistenza di una Udine sotterranea.

I cinque antichi pozzi della città di Udine

Sulle origini di questi manufatti gli storici non sono concordi, alcuni sostengono addirittura che la loro costruzione risalga all'epoca romana; per certo le fonti storiche attestano che nel XIII secolo, durante il governo di Raimondo Della Torre Patriarca di Aquileia dal 1273 al 1299, vennero restaurati.

Lo storico JACOPO VALVASONE DI MANIAGO nel suo discorso «Della città di Udine» del 1566 così riporta: «...oltre che egli rifece i cinque pozzi, che sono profondi trentatré passa, essendo stati rovinati dall'antichità, li quali furono fabbricati dalli duchi de' Longobardi, come è opinione di molti...».

Cent'anni più tardi questa citazione viene ripresa dall'abate udinese Giovanni Francesco PALLADIO DEGLI OLIVI nelle sue «Historie della Provincia del Friuli» con piccole varianti:

«...indi volle, che si ristaurassero i cinque pozzi della medesima, alcuni de' quali furono costrutti con spesa regia fino al tempo dei Romani, che dopo i Galli habitarono quivi. Sono di profondità ciascheduno di loro di passa trentasette, e di acque limpidissime...».

Questi cinque pozzi che tutte le fonti storiche citano sono:

- il pozzo di Mercatonuovo (attuale Piazza Matteotti)
- il pozzo di Sottomonte (all'interno del cortile di Palazzo Caimo Dragoni attuale Sede del Credito Italiano in Via Manin)
- il pozzo di San Cristoforo nell'omonima piazza
- il pozzo di San Giovanni (nell'attuale Via Bonaldo Stringher)
- il pozzo di Cisis (ubicato nell'isolato tra le Vie Crispi e Via Cussignacco probabilmente interrato o coperto da recenti costruzioni).

Analizzando la storia e le citazioni di ciascun manufatto, vengono riproposti brani di vita cittadina di altri tempi.



Il pozzo di Piazza San Giacomo ad Udine.



Il pozzo di Mercatonuovo

Secondo il BRAIDOTTI il pozzo era situato «... in prossimità all'angolo che prospetta le vie delle Erbe e Mercerie. Mancano ricordi sull'epoca in cui fu tolto all'uso e coperto, ma forse non si erra ritenendo in sullo scorcio del 1400, quando cioè venne costruita la cisterna allato della vicina chiesa di S. Giacomo e sistemata la piazza stessa con *salizo di matoni e sfrizi di pietra come quella di Venezia*». Ipotesi questa di non facile verifica in quanto tutta la piazza si presenta pavimentata in modo uniforme senza evidenti segni di manufatti asportati.

Nel marzo 1982 durante i lavori di ripristino della pavimentazione della parte sopraelevata della piazza San Giacomo è stato possibile discendere, dopo aver asportato la grata di ferro che ne occludeva l'accesso, un pozzo profondo circa 9 metri posto al margine nord della piazza stessa. Con un diametro medio di circa 2 metri la canna è rivestita da grosse pietre arrotondate che poggiano verso il fondo su un basamento in conglomerato compatto. Il pozzo, effettuati i primi accertamenti, è risultato essere in realtà uno scarico a fondo perduto della vicina fontana e comunica a poca profondità con un cunicolo di piccole dimensioni, che si sviluppa in direzione NW, non percorribile, ma scandagliato per circa 8 metri.

Le acque di scarico della fontana provengono da una piccola galleria, realizzata probabilmente assieme alla fontana nel XVI secolo, alta circa 1.5 metri e larga circa 1, con volta in mattoni disposti a taglio, che in origine compiva il giro completo dell'artistico manufatto. Dico in origine in quanto attualmente l'agibilità e messa a dura prova dalla presenza di tubazioni recenti e da inquinamento solido proveniente dalla superficie attraverso le grate di scarico (siringhe, immondizie e acque stagnanti).

Durante l'esplorazione è stata verificata la presenza, a pochi metri di distanza, di un ulteriore pozzo, di inferiore diametro, interrato quasi fino all'orlo con materiali di riporto in epoca antica, informazione confermata dai materiali rinvenuti frammisti al terriccio.

Il pozzo di Sottomonte

Dei cinque antichi pozzi è, fra quelli rintracciati, l'unico posto in proprietà privata; la difficoltà di ottenere le autorizzazioni per l'esplorazione da parte dell'Istituto bancario proprietario dell'edificio, ci ha fatto desistere dalla discesa al suo interno.

Le sue origini, come per gli altri, non sono certe: si sa che è stato scavato a ridosso della più antica cinta muraria (X secolo), posta a difesa del colle del Castello. Il DELLA PORTA, fonte inesauribile di notizie storiche sulle vecchie case udinesi, nel capitolo riguardante le casa Caimo Dragoni, riporta il testo di antichi documenti riguardanti in qualche modo anche il pozzo:

«...1303, apr. 23. - Investitio facta Iacobo fratri de Avoz de Utino de modico terre vacue que erat post domum dicti Jacobi, ut continuet domum eiusdem usque ad murum putei de Utino, ita quod teneatur facere unam voltam de muro per quam labi possit et discurrere aqua ad zardinum d. Patriarche (Thesaurus Ecclesiae Aquileiensis, n. 1108, 326).

1490, magg. 26. - M. Giovanni Pietro barbiere supplica et ottiene di poter chiudere il terreno vacuo ovvero Corte del Pozzo presso la piazza di san Giovanni che però dovrà rimanere accessibile (Annales, XXXVIII, f. 4).

Nella richiesta il barbiere adduce motivi igienici inoppugnabili: «In terreno vacuo, sive in curia prope plateam et circa puteum ponuntur schovatie et multe immunditie, quod est in dedecus magn. Communitate et in sprecum ipsius platee» (ibidem).



L'ingresso del Pozzo di Piazza San Cristoforo, visto dall'interno (foto A. D'Andrea).

1493, marzo 19. - Audito eximio et preclaro artim et medicine doctore d. - Valerio Filittino salariato nostre magn. Communitatis - concessa fuit - d. - Valerio - curia putei post eius domus et pro quanto capiunt eius domus, que curia mensurari debeat et super ipsa nihil possit edificari et quod ipse - Valerius fieri facere debeat, a parte vaersus plateam murum merlatum cum una porta in ipso muro per quam possit ingredi ad auriendum et accipendum de aqua ipsius putei ad beneplacitum communitatis (Annales, XXXVIII, f. 131).

1493, giugno 8. - Eximius artium et medicine doctor d. - Valerius Filittinus, salariatus - communitatis cui concessa est curia putei de sub monte, notificavit - deputatis, quod in dicto puteo non est aqua propter immunditias proiectas in eo per elapsam; et hic intimationem eis fecit ne in futurum sibi possit opponi propter concessionem sibi factam de curia ipsisus. (A.S.U., arch. Caimo, 20/3, f. 3).».

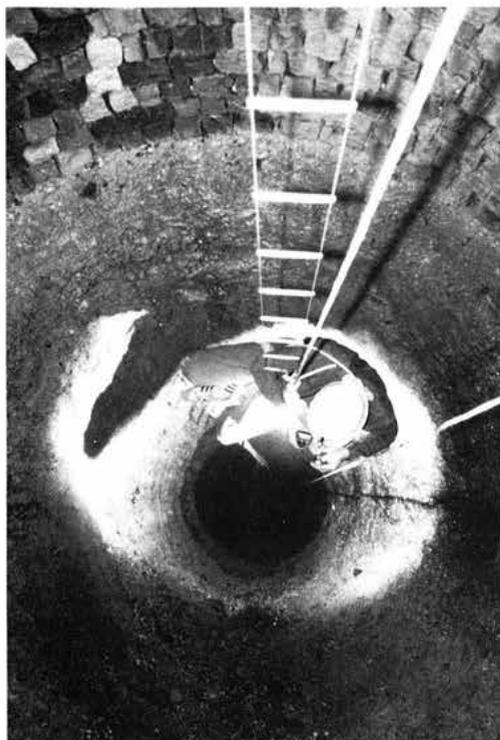
Il pozzo era quindi accessibile ai cittadini fino al 1493, quando la Comunità concesse alla nobile famiglia Filittini, già proprietaria di edifici contigui, di erigervi fabbricati tutt'intorno con l'obbligo però di garantirvi l'accesso attraverso una porta. Il BRAIDOTTI ricorda che:

«...Spettava pure ai Filittini l'onere dei restauri e nel 1517 rifiutandosi, il Consiglio decise che, ove il nob. Bartolomeo Filittini persistesse nel diniego «ex nunc deliberata sia che dicto Bartolomio ruinar faci lo muro et fabrica facta avanti esso pozzo et corte destruendo ogni fabrica facta sopra essi, così di sopra come di sotto terra, reducendoli a modo ch'erano quando primum li forono concessi (Annales, XLII, f. 115)»; deliberazione che deve aver persuasi i Filittini ad osservare i patti stabiliti. Negli atti Municipali non ho trovato altri cenni sul detto pozzo dopo l'anno 1590 in cui se ne parla come mezzo per fornir d'acqua le pubbliche fontane».

Il pozzo di S. Cristoforo

Le notizie storiche sull'origine di questo manufatto, che è verosimilmente coeva ai precedenti, ci derivano da alcune fonti bibliografiche riguardanti i monumenti che sorgono nelle vicinanze. Nel 1358 nella pergamena di fondazione della chiesa di S. Cristoforo si legge che la Confraternita omonima si proponeva di «...construere unam capellam de novo juxta puteum in dicto Burgo...» (PAOLITTI, 1903).

Negli Atti della città di Udine si trovano citazioni riguardanti i lavori di restauro, come riporta anche, nel 1874, Giovanni Marinelli nella memoria



Il pozzo di Piazza San Cristoforo (circa a quota - 10 m) e lo scarico fognario presente a pochi metri dalla superficie.



a margine del lavoro di FAVARO:

«...Il pozzo di S. Cristoforo; 1427 (restaurata la pietra concava), 1433 (pulito), 1502 (restaurato), 1503, 1548 (idem), 1595 (coperto), 1601 (otturato con pietra), 1621 (spianato il muro all'intorno, 1645 (si trasportano i sassi scavati dal pozzo di S. Cristoforo), 1646, 1690 (messe pietre intorno allo stesso)...».

Il GIRARDI (1841) riporta i dati estratti da studi del padre Francesco Stella, barnabita, fatti intorno al pozzo di S. Cristoforo nel 1781; il prelado afferma:

«...che il tubo ha il diametro di piedi sei, e per due passi è guarentito da grossi mattoni, i quali vengono seguiti da altri ventisette passi scavati a scalpello nella puddinga. A varie profondità poi si osservò che esistevano scavate a lati del tubo stesso alcune nicchie, probabilmente pel ricovero di chi lavorava, nel momento da estrarvi le materie dello scavo. terminate le puddinghe, il tubo continua per altri due passi guernito di grossissime pietre quadrate, ove si trova una stanza di figura ovale lunga 8 piedi, larga 6 e passo uno elevata. Queste pietre sono connesse fra loro senza cemento, e in modo che fra l'una e l'altra vi restano alcuni spiragli per cui l'acqua s'introduce nel pozzo...».

Lo ZANON (1830) ci fornisce un altro aneddoto sul pozzo legato alla teoria che potesse fungere da sfiato delle correnti sotterranee dicendo:

«...nei tempi siroccali, esce un vento violentissimo, e succedono vari altri fenomeni, tra i quali il più memorabile è quello che si vide ne' giorni del funestissimo terremoto di Lisbona. Un cavaliere, degno di pienissima fede, asserisce, che da' spiragli di quello di S. Cristoforo, vide per alcuni giorni uscire dell'acqua all'insù in forma di pioggia, e che negli stessi giorni, da quello della Piazzetta Prampero, usciva l'aria con straordinaria violenza.

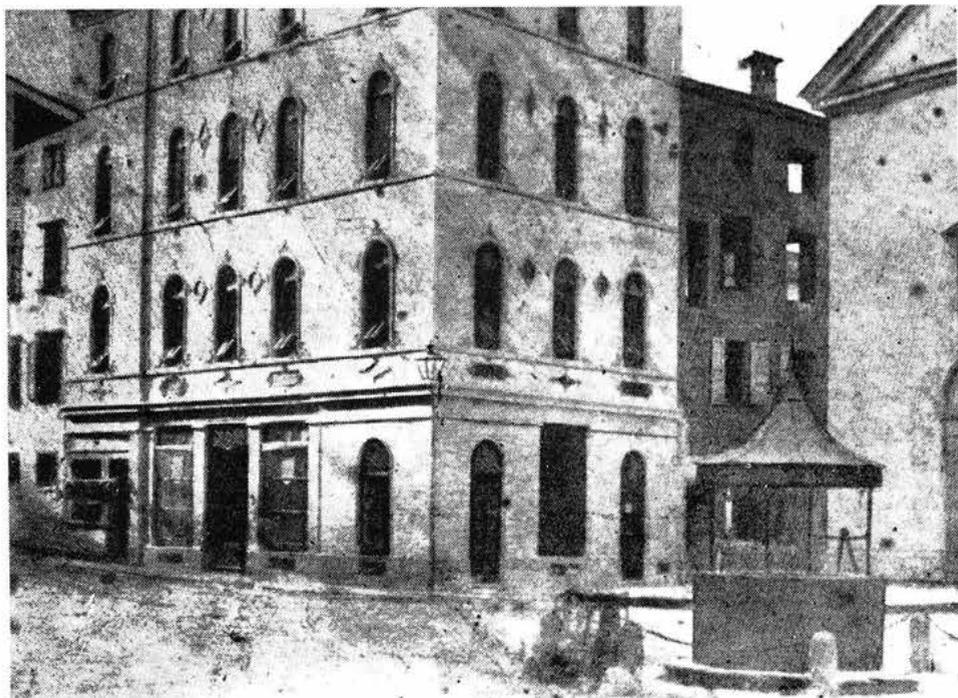
Non è da farsi meraviglia che anche questi pozzi abbiano sentito gli effetti di quel terremoto, mentre altri e più sensibili se ne videro nelle fontane e nei pozzi in molte parti d'Italia, e d'altri paesi lontani da Lisbona...».

Già nel 1685 Gemiano Montanari, professore di scienze matematiche, astronomia e meteore alle Università di Bologna e Padova, come riportato dal FAVARO (1874), ricorda che:

«...peraltro che dalla terra sortiscano copiose esalazioni in alcuni luoghi particolari, ne abbiamo numerosi esempj nelle storie naturali ed io ne hò ueduta l'esperienza manifesta in Udine, città capitale del Friuli, ove sono alcuni profondi pozzi, et uno in particolare, detto di San Cristoforo, dal quale si estrae l'acqua della profondità di molti passi, e di continuo ne vien fuori un vento gagliardo, che mi dissero que' cittadini, che specialmente nè gl'equi-

nozz ed in que' tempi, che fuori spira sirocco e così veemente, che porta fuori del pozzo l'acqua stessa in modo di nebbia, all'altezza di più braccia sopra terra, eppure dall'acqua alla sommità del pozzo misurai io assai più di venti passi di distanza: mi sovviene che feci cavare di quell'acqua et osservai che per molte hore ella generava, ò per meglio dire da lei separava si gran quantità d'aria, che qualunque cosa in esse si immergeva, d'un subito si trovava coperta all'intorno di minutissime bollicine d'aria delle quali quando una, quando un'altra ingrossava a segno di staccarsi da quel corpo e salire ad alto ne sino dopo un'intera notte fù quell'acqua in istato di poter io col mio consueto strumento esaminare il peso, che trovai poscia simile affatto a quello dell'acqua della Roja piccol fiume che passa per quella Città, si come nel sapore e in ogni altra circostanza la trovai acqua commune...».

I pozzi subirono negli anni un lento degrado provocato dalle diverse esigenze della città e dopo la costruzione del nuovo acquedotto. Il Prefetto Somenzari, forse per suo lustro personale, rimise per un breve periodo in funzione il manufatto agli inizi del secolo scorso. A testimonianza delle opere eseguite lo stesso fece scolpire una lapide con la seguente scritta: PU-



Il Pozzo di Piazza San Cristoforo come si presentava alla fine del secolo scorso (da DEL PIERO, 1983).

TEUM INCOMPERTA ORIGINE CONSPICUUM VETUSTATE COLLA-
PSUM A PATRIARCA RAYMUNDO AN.MCCXC SOMENZARIO
PRAEFECTO AUSPICE SEPTENVIRI UTINENSES RESTITUERE
AN.MDCCCVI. Rimase in sito ancora per circa ottant'anni poi venne sman-
tellato e richiuso sotto un anonimo tombino metallico.

Anche sulla sua profondità ci sono discordanze, è lo stesso Marinelli che ci fornisce una misurazione quantomeno fantomatica:

«...ricorso quindi all'ufficio tecnico municipale per avere le loro dimensioni, tutto ciò che si sa colà, è che sono profondi da 60 a 70 metri. L'ingegnere G. B. Locatelli, da me poi interpellato, mi asseriva che il pozzo di S. Cristoforo fu misurato alcuni anni fa, e dall'orlo al pelo d'acqua, in magra, risultò esservi una distanza di m. 56...». Non si comprende come però, con metodi non certo ottocenteschi alcuni studiosi abbiano citato per conoscenza diretta una profondità di metri 59.5.

Del pozzo si ha una fotografia ottocentesca sul libro di GUALANDRA (1983) ove si notano ancora la costruzione metallica e le colonnine d'angolo di protezione. Fino a poche decine d'anni fa il pozzo era utilizzato nel periodo invernale come scarico per la neve.

Dopo aver ottenuto le doverose autorizzazioni è stata rimossa la grata fissa appostavi per sicurezza, e il 10 maggio 1992 alcuni speleologi si sono calati fino sul fondo, che in quell'occasione è apparso asciutto fino alla profondità di metri 54.5.

Il pozzo di S. Giovanni

E' situato nella piazzetta prospiciente il Palazzo De Puppi in Via Bonaldo Stringher, attualmente celato da un anonimo chiusino poco discosto dall'edicola dei giornali. La sua origine è senza dubbio da far risalire come per i precedenti al Sec. XIII, ma senza dubbio è quello che si discosta dagli altri per i particolari aneddoti storici che ne contraddistinguono la sua vita.

Nel 1511, anno veramente nefasto per la città di Udine e per l'intera regione circostante (forte terremoto, epidemia di peste e guerra civile), al pozzo è collegato un importante fatto di cronaca. Durante i tumulti provocati dai contrasti tra diverse fazioni di nobili nella giornata del 27 febbraio (giovedì grasso) furono assassinati due sicari a servizio della famiglia Savorgnan e gettati i loro corpi nel pozzo. Dopo qualche giorno una fortissima scossa di terremoto portò distruzione nella città ma, siccome era credenza di quell'epoca che detti manufatti servissero per sfogo delle forze sotterranee,

si aprirono le imboccature per poter far esalare i gas e poter placare le ire della natura.

A questo punto ci vengono in soccorso le cronache di Gregorio Amaseo e Giovanni Battista di Cergneu, dalle quali riporto il seguente brano di un anonimo:

«...Et perchè questo terremoto continuava di notte e di giorno, li pozzi pubblici qui in Udine, che si tenivan coperti et serrati, furono scoperti, acciocchè li venti potessero esalare; onde essendo stato scoperto lo gran pozzo de S. Zuane appresso le case abbrugiate della Torre et appresso le case di Antonio Savorgnano, si sentiva un fetor sì grande, che non se gli poteva approssimare, perlichè si giudicava che in detto pozzo fusse stato gettato qualche corpo humano. Et essendo ciò andato ad orecchie del Luogotenente furono di commission sua ordinate certe corde con alcuni legni, con li quali fu adi 25 marzo giù calato in detto pozzo uno ditto il Rosso provisionato della compagnia del strenuo Contestabile Cammillo Malfatto, il qual trovò una donna nuda d'età de circa anni 40 che haveva et teniva la lingua fuori della bocca,



L'ingresso del Pozzo di San Giovanni posto in via B. Stringher, di fronte al palazzo De Puppi.

perilchè si faceva giudicio che la fusse strangolata prima et poi gettata nel pozzo. Questa era una donna de Pinzan che stava in la Contrada de Rauscetto a posta di Pier Urbano de Castello de Porpedo. Circa poi alle tre hore di notte fu calato un'altra volta questo Rosso nel detto pozzo con una lanterna, il quale trovò doi homeni, il primo d'età de circa anni 50 con cavelli et un poco di barba negra, con una camisa franzosa in dosso, qual aveva una sol ferita nella gola con la qual era stato scannato de taglio, et il secondo pur d'età d'anni 30 con cavelli et poca barba negra, nudo con sei ferite, li quali essendo stati veduti da molti et non conosciuti da alcuno, furono portati insieme con Maria nel cimitero del Domo.

In continente alcuni Strumieri cominciarono a mormorare contro Antonio Savorgnan, che egli fusse stato che havesse fatto ammazzar costoro et gettarli nel pozzo, et dicevan che un de questi era Bernardino da Lodi, chi da Narni provisionato d'una delle compagnie che sono in Udene, solito a prattocar in casa d'Antonio Savorgnano, et l'altro Vergon suo fameglio; et la cosa passò tanto avanti che il Logotenente si pose a inquirir et con molta diligentia a



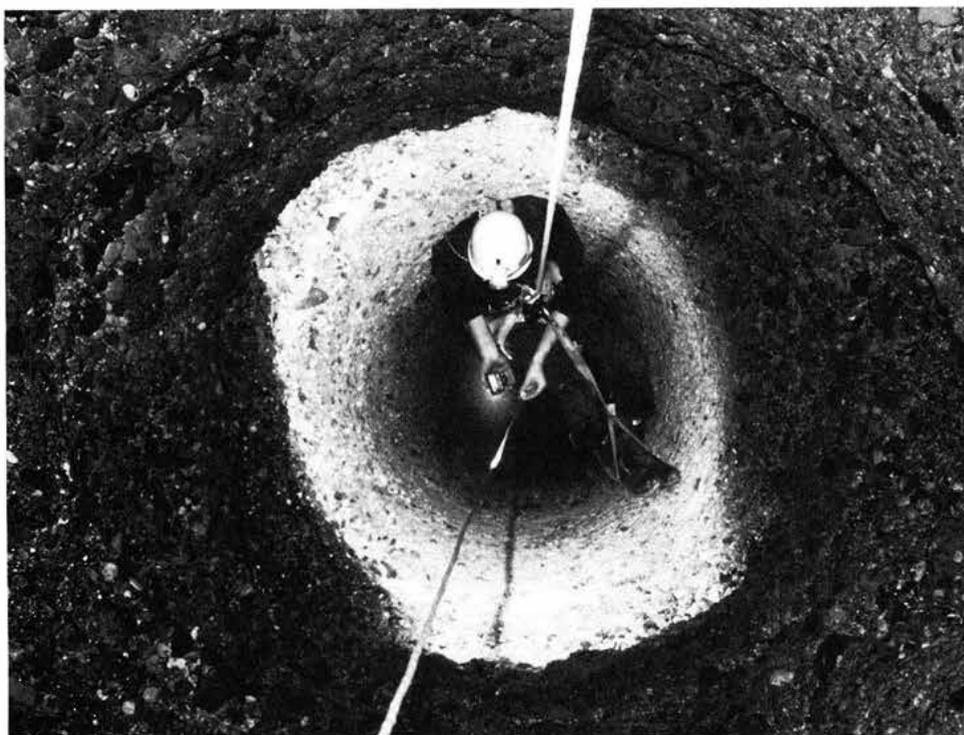
Pozzo di San Giovanni: la volta dell'ingresso parzialmente crollata.

esaminar per molti giorni a lungo assai testimonj per haver la verità di questo fatto; nondimeno fin a questo giorno, ultimo di maggio, non ha trovato, ne chi questi fussero, ne chi gli avesse morti, ne chi fatti ammazzare...».

L'epidemia di peste che nello stesso anno provocò secondo i cronisti dell'epoca solo in Udine circa 5000 morti fu verosimilmente la causa del suo completo abbandono e non venne più utilizzato ad usi potabili.

Dopo questo fatto di cronaca nera si riparlò del pozzo sul finire del Sec. XVI e più precisamente nel 1586 quando il Maggior Consiglio ordinò che fosse coperto con una volta in mattoni e dopo tale data non si conoscono altri fatti collegati al manufatto. Nel 1927 su «Le grotte d'Italia» appare un articolo intitolato «Un caso straordinario: una voragine nel centro di una città» il redattore pubblica una lettera proveniente da un anonimo speleologo udinese che dichiara:

«...nel bel centro di Udine, in Piazza del Teatro, di fronte al palazzo dei Conti Puppi, vi è nel pavimento stradale una grande pietra simile ai chiusini delle condotte sotterranee d'acqua, la quale copre l'orifizio di un pozzo di



Il tratto medio-finale del Pozzo di San Giovanni che si sviluppa all'interno di conglomerati a diverso grado di cementazione.

circa un metro e mezzo di diametro o più, rivestito per breve tratto da mattoni e che serve ab immemorabili per gettarvi la neve raccolta dalle vie.

Da quanto io sappia è un pozzo naturale.

La sua profondità deve essere assai grande , se la neve gettatavi in blocchi non produce tonfo. Bisogna ammettere o una profondità enorme o, più probabilmente, a una profondità notevole, perché non si ode tonfo, il passaggio di una corrente. In anni eccezionali vi si butta ininterrottamente la neve a carri, senza che mai si siano prodotte ostruzioni: dal pozzo sale anche una forte corrente d'aria. Il foro passa ora inosservato (chiuso com'è) perché la città è pavimentata, ma in altri tempi avrebbe dovuto essere conosciuto e ricordato...».

Forse è meglio che lo speleologo sia rimasto anonimo per evitare commenti sul suo operato all'interno del sodalizio udinese.

Il 17 maggio 1992 è stato riaperto dopo aver ottenuto il permesso dalle autorità comunali e, dopo aver rimosso il tombino metallico, sono scesi in più riprese alcuni soci che hanno compiuto diverse rilevazioni. La profondità è risultata di 31.50 metri dal piano stradale con diametro massimo sul



La Cisterna di Piazzetta Anronini con l'acqua costantemente presente al fondo.

fondo di 2.60 e diametro minimo di 2.25 a quindici metri di profondità.

Il soprastante piano stradale è sostenuto da una volta in mattoni con inserimento di alcuni «rinforzi» in legno; la canna è rivestita per la profondità di m. 6.50 con conci in pietra disposti regolarmente. La discesa è resa più impegnativa dal distacco improvviso di ciottoli dal conglomerato non cementato presente nel tratto intermedio. Il materiale organico, proveniente verosimilmente da due grossi scarichi presenti alla profondità di 4 metri, provoca la presenza nell'aria di odori nauseabondi.

Il pozzo di Cisis

La sua collocazione non è ancora del tutto certa alcuni studiosi lo collocano nell'isolato compreso tra la Via Crispi e la Via Cussignacco, forse al di sotto del fabbricato utilizzato come autorimessa dell'A.C.I..

Il MARINELLI ricorda che negli Atti della Municipalità vengono citate le date del 1377, 1502, 1711 nei quali il manufatto viene restaurato .

Intorno alla metà del Sec. XVIII Antonio ZANON, sempre sul discorso relativo alla teoria del rapporto terremoti - pozzi, ricorda che vi è un pozzo anche : «...nel borgo di Grazzano nella contrada detta Cisis , in un orto dirupato e coperto di spini...», queste parole la dicono lunga sullo stato di manutenzione del manufatto stesso.

In una sua memoria inedita, databile al 1940, Alfredo LAZZARINI riporta alcune interessanti notizie sul pozzo:

«...In via Cisis, nell'orto annesso ad una casa, ora di proprietà privata ed un tempo di ragion comunale. Nel 1535, metà di esso venne concesso alla famiglia Ettorei con certe riserve. Non si sa quando, anche questo pozzo fu chiuso. Per certi studi speciali sull'idrologia sotterranea, una quarantina d'anni fa, a cura del Circolo Speleologico ed Idrologico, venne riaperto, togliendo una vecchia macina da mulino che ne ricopriva l'orificio, ma fu trovato riempito di terra e ruderi. Venne riferito, agli esploratori, in tale circostanza, un fatto curioso: sovrapponendo, in certe giornate, un foglio di carta od un cappello (proprio così), sull'orificio al centro della macina, un soffio d'aria ne usciva, che respingeva l'oggetto. Il compianto prof. Achille Tellini, allora presidente di detto circolo, spinto da geniale idea di costruire almeno un puteometro, per misurare l'alzarsi e l'abbassarsi delle acque del sottosuolo, oltre al suddetto pozzo fece ricerca di un altro, pure otturato e posto nel cortile di un vecchio caseggiato di Via Crispi (ex Gorghì), oggi scomparso, in seguito a lavori ivi avvenuti. Anche questo pozzo , che non appartiene agli

antichissimi della città e che sembra fosse meno profondo, fu trovato in buona parte ingombro di materiale gittato dentro...».

La Cisterna di Piazzetta Antonini

Benchè non faccia parte dei cinque pozzi storici di Udine, ritengo opportuno inserire alcune note su questo manufatto.

Durante i lavori di scavo per la posa di cavi telefonici, è stata individuata in piazzetta Antonini la presenza di una cisterna. In accordo con la Soprintendenza, il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano ha disceso il pozzo che si è rivelato profondo 6.5 metri, con un diametro alla base di 1.6 metri; il fondo è occupato da abbondanti detriti, originati dal crollo della volta e l'acqua presente è da collegarsi con la vicina roggia. La struttura è stata oggetto di un accurato studio da parte di Elisabetta PERINI, pubblicato su *Sot la nape* nel dicembre del 1991, che ne ha fatto risalire le origini al XVI secolo. Si tratta di una cisterna con sofisticato sistema di pozzi filtranti per rendere utilizzabile l'acqua della roggia a scopi potabili.

Le promesse delle Autorità competenti di ripristinare la cisterna al solo scopo architettonico, con il riutilizzo di una delle vecchie vere da pozzo depositate nei Musei Civici, sono rimaste tali. La piazzetta è stata ripavimentata con i tradizionali ciotoli e della cisterna non rimane traccia. Tutto ciò dimostra una mancanza di sensibilità da parte di chi dovrebbe salvaguardare l'aspetto storico-artistico della città: forse vi era il timore di rovinare la veduta del cinquecentesco Palazzo Antonini, opera di Andrea Palladio, già abbellito dalla presenza in aderenza di un metallico chiosco di giornali e dai cassonetti delle immondizie.

Conclusioni

Ritengo opportuno concludere questa nota riportando il testo integrale dell'articolo scritto nel 1893 su Pagine Friulane dallo storico friulano Vincenzo JOPPI (Stato de' cinque pozzi antichissimi di Udine nel 1567):

«Nell'anno 1567, quando ancora si trattava, per ordine della veneta Repubblica, la questione sulla possibilità di fortificare la città di Udine, venne, dagl'ingegneri mandati sul luogo, ordinato uno scandaglio sulla quantità d'acqua che potevano fornire gli antichi pozzi, non potendosi tener conto delle cisterne, perchè, alimentate dall'acqua delle Roje, queste sareb-

bero state intercettate dal nemico in caso di guerra, privando così la città di un elemento indispensabile alla vita.

Di questa ispezione fu ufficialmente incaricato certo Giovanni detto della Fontana, probabilmente lo stesso Zuane di Amaro, che nel medesimo anno 1567 lavorava, come capo muratore, alle riparazioni dell'acquedotto conducente in città le acque di Lazzacco, che pure sarebbe stato distrutto dagli assediati nelle contingenze indicate.

Il resoconto dello scandaglio fatto dal detto maestro Giovanni, che non sapeva, come dice l'atto, nè leggere nè scrivere, fu scritto dal notajo Ettore Affittano. Ecco il documento quale si conserva originale, nella Collezione Concina in S. Daniele, Vol. XXXVI, n. XVII.

Adi 17 et 18 febraro 1567

Degli pozzi de Udine esaminati per maestro Giovanni della Fontana.

I. Il pozzo de S. Cristoforo è cavo passa 35 fin sopra il piano. In fondo se vede 12 passa di cretto (puddinga) durissimo et sodo.

Sopra a questi altri 13 passa di cretto o più tosto giara ammassata, rovinosa e piena di caverne prodotte dallo stillare dell'acqua, materia che con le mani se può levare.

Sopra questi, un passo e mezzo di cretto duro della qualità del primo.

Sopra questo è il murato a secco sino al piano, passa 8 e mezzo.

La larghezza al fondo è piè 9 e nel mezzo del cavo per le rovine et caverne da piè 12 a 14 cioè passa nove et non si vede più de mezzo piè de aque.

II. Quello di Mercato nuovo (piazza S.Giacomo) è cavo passa 35 e sotto piè 4 di muro a secco, il resto è cretto che si sfalda di non buona compositione, ruinoso, poco tenace ed è largo piè sei e senza aqua.

III. Il pozzo di Cisis è cavo passa 24. E' murato con sassi e calcina che fu levata dall'acqua. Ha mezzo piè d'aqua. Largo da 5 in sei piè.

IV. Il pozzo de' Filettini (ora nel cortile della casa Caimo - Dragoni) presso il colle, è cavo passa 35 con 4 passa d'aqua. E' di muro a secco 4 passa; il resto è di cretto non molto buono e pieno di caverne et sfaldature.

V. Il pozzo di S. Giovanni (sulla piazza del teatro), è cavo passa 35 et è asciuttissimo.

Il suo cretto è passa 28. Nel fondo un passo di cretto sodo et sopra 9 passa de ruinoso et sopra questo altri 9 passa de ruinoso et sopra questi 13 passa di cretto sfaldato ma non con falde continue. Il resto sopra è misto di buono et di cattivo. Largo piè otto come quello di S.Cristoforo circa et gli altri larghi come quello di Mercatonuovo.»

Inquadramento idrogeologico relativo ai pozzi ubicati in piazza San Cristoforo e via B. Stringher ad Udine

(a cura di ANDREA MOCCHIUTTI)

Le antiche descrizioni dei pozzi di Udine, eseguite nel corso dei secoli, sono state caratterizzate dallo spiccato senso pratico dei tecnici del tempo. Mediante una semplice interpretazione della terminologia può risultare piacevole ed utile un confronto con i dati idrogeologici attualmente a nostra disposizione.

Il territorio su cui sorge la città si presenta come una pianura inclinata di circa 0,5% da nord a sud e costituita in prevalenza da sedimenti quaternari fluvio-glaciali ed alluvionali dei torrenti Cormor e Torre. Da uno studio di Bernardis & Zorzi (1981) la falda freatica si trova in quest'area ad una profondità media di circa 48 metri dal piano campagna, con oscillazioni del livello freatico anche di 10-11 metri. In corrispondenza del centro della città



Il conglomerato ben cementato al fondo del Pozzo di San Giovanni.

gli autori hanno individuato uno spartiacque sotterraneo ed i pozzi esplorati in piazza San Cristoforo ed in via Stringher sono posti rispettivamente ad ovest ed a est del suddetto spartiacque.

Le acque della falda provengono in prevalenza dall'anfiteatro morenico e dalle dispersioni del torrente Torre; il deflusso è sempre meridionale con un andamento delle isofreatiche in generale regolare. Il sottosuolo del centro cittadino, a parte i primi metri fortemente rimaneggiati, è costituito prevalentemente da conglomerati a grado di cementazione variabile con livelli di sabbia limo-argillosa.

Il pozzo ubicato in via Stringher attualmente risulta profondo 31,5 metri a differenza dei 59,5 riportati da fonti bibliografiche; durante le esplorazioni non si è proceduto alla stesura di una stratigrafia di dettaglio ma ci si è limitati ad un rilevamento di tipo speditivo. La bocca pozzo è posta a quota 109 metri slm, la prima parte (6.5 metri) è coperta da un muro a secco in pietra, poggiante su un bancone conglomeratico abbastanza compatto. Nei primi metri quest'ultimo appare alternato a livelli decimetrici di ghiaie grossolane e sabbie, fino a 27 metri dal p.c.. La diversa resistenza meccanica dei livelli conglomeratici compatti, rispetto a quelli ghiaioso-sabbiosi, ha dato origine, nel corso dei secoli, ad una particolare morfologia: il diametro del



Alternanza di livelli sabbioso-limosi e conglomeratici nel Pozzo di San Giovanni.

pozzo, infatti, varia continuamente, presentandosi con maggiori dimensioni in corrispondenza delle ghiaie più disgregabili.

Dai 27 metri a fondo pozzo è presente una alternanza di ghiaie eterogenee più o meno cementate, talora con riempimenti sabbiosi o limo-argillosi; più raramente, verso la base del pozzo, le ghiaie presentano lenti a granulometria omogenea prive di riempimenti e sede forse di antichi acquiferi.

La base del pozzo è costituita da ghiaie, limo, terriccio ed alcuni rifiuti; il pozzo è stato con tutta probabilità parzialmente riempito con inerti. Verso l'attuale fondo sono rilevabili inoltre alcune discontinuità verticali evidenziate dall'erosione selettiva ed orientate all'incirca est-ovest.

L'altro pozzo esplorato è ubicato al centro di piazza San Cristoforo alla quota di 109.7 metri slm; la situazione geologica dell'area è simile a quella descritta per il pozzo di via Stringher. la parte in muratura a secco interessa i primi 7 metri dall'imboccatura e poggia su un banco di conglomerato compatto, segue verso il fondo un'alternanza di ghiaie più o meno cementate e banchi conglomeratici con spessori variabili da pochi centimetri ad 1-2 metri; a circa 35 metri di profondità sono presenti ghiaie pulite ed eterogenee con alcune lenti decimetriche in cui sono frammiste a sabbie. Dopo i primi 40 metri si nota un incremento nella compattazione del conglomerato ed al suo interno è stato individuato un livello argilloso-sabbioso. Il fondo del pozzo, posto a 54.5 metri dal piano stradale, è costituito da fango limo-argilloso con scarsa presenza di acqua.

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento all'Avv. Piero Zanfagnini, allora Sindaco ed all'Amministrazione Comunale di Udine, in particolare al Settore Strade ed alla Vigilanza Urbana, per aver concesso l'autorizzazione a studiare i pozzi ed averci agevolato nelle esplorazioni. Un grazie particolare a Paolo Zamparini.

Bibliografia

- , 1927 - Un caso straordinario: una voragine nel centro di una città. *Le Grotte d'Italia*, a. I, n. 2.
- AA. VV., 1990 - Catasto regionale dei pozzi per acqua e delle perforazioni eseguite nelle alluvioni quaternarie e nei depositi sciolti del Friuli Venezia Giulia. *Dir. Reg. Ambiente, Reg. Aut. Friuli Venezia Giulia*, Trieste.
- AA. VV., 1994 - La fontana di Piazza San Giacomo a Udine. *Aviani editore*, Udine.
- AMASEO L. & G., 1884 - Diari udinesi. Venezia.

- BARTOLINI E., BERGAMINI G. & SERENI L., 1983 - Raccontare Udine. Vicende di case e palazzi. Udine
- BERNARDIS G. & ZORZI P., 1981 - Studio geologico tecnico in prospettiva sismica del territorio comunale. *Comune di Udine*, voll. 1 e 2.
- BRAIDOTTI F., 1891 - L'acqua potabile a Udine. *Atti dell'Accademia di Udine*, serie II, IX. Udine.
- CICONI G., 1856 - Cenni sull'origine ed incremento della Regia città di Udine. Udine.
- CICONI G. (a cura di), 1857 - Descrizione del sacco MDXI seguito in Udine il giovedì XXVII febbraio. (Per nozze Comelli- Comuzzi). Udine.
- DELLA PORTA G.B. (a cura di V. Masutti), 1984 - Memorie su le antiche case di Udine.
- DE PIERO G., 1983 - I borghi e le piazze dell'antica città murata di Udine nella storia e nella cronaca. Udine.
- DI MANIAGO F., 1839 - Guida d'Udine in ciò che riguarda le tre belle arti sorelle. S. Vito al Tagliamento.
- FAVARO A., 1874 - Intorno ai mezzi usati dagli antichi per attenuare le disastrose conseguenze dei terremoti. Venezia.
- FIAMMAZZO A., - Pozzi e terremoti. Lettera inedita del co. Girolamo Asquini. *In Alto*, 2: 29-32. Udine.
- GIRARDI G., 1841 - Storia fisica del Friuli. San Vito al T.
- JOPPI V., 1893 - Stato de' cinque pozzi antichissimi di Udine nel 1567. *Pagine Friulane*, a. V, n. 6: 112. Udine.
- JOPPI V. (a cura di), 1898 - Statuti e ordinamenti del Comune di Udine. Udine.
- JOPPI V. & MARCHESI V. (a cura di), 1895 - Cronache antiche friulane. Cronaca delle Guerre dei Friulani coi Germani dal 1507 al 1524 di Giovanni Battista di Cergneu. Udine.
- LAZZARINI A. - s.d. - L'acqua potabile a Udine. *Memoria inedita nell'archivio Circolo Speleologico e Idrologico Friulano*, Udine.
- PALLADIO DEGLI OLIVI G. F., 1660 - Historie della Provincia del Friuli. Udine.
- PAOLITTI F., 1907 - La chiesa parrocchiale di S. Cristoforo M. in Udine e le sue confraternite. Udine.
- PERESSINI A., 1994 - Note sui rifornimenti idrici in Udine. *AMGA Informa*, a. IV. n. 8, Udine.
- PERINI E., 1991 - Il pozzo di piazzetta Antonini. *Sot la nape*, a. XLIII, 4: 17-32. Udine.
- TELLINI A., 1898 - Le acque sotterranee del Friuli. *Annali del Regio Ist. Tec. Zanon*.
- VALVASONE DI MANIAGO J., 1566 - Della città di Udine. *Monografie Friulane*. Udine 1847.
- ZANON A., 1830 - Edizione completa degli scritti di agricoltura arti e commercio - vol.VII - lettera settima. Udine.

SOCI DEL CIRCOLO SPELEOLOGICO E IDROLOGICO FRIULANO

Soci Ordinari

Antonio BALDINI RUALIS
Silvia BARBINA
Valerio BARBINA
Roberto BARDELLI
Roberto BASANA
Simonetta BETTUZZI
Luigino BOZZER
Francesca BRESSAN
Paolo CAPISANI
Piercarlo CARACCI
Bernardo CHIAPPA
Roberto CIRIANI
Cinzia CODELUPPI
Adalberto D'ANDREA
Dario ERSETTI
Paolo FABBRO
Giovanni FERRON
Marco GARDEL
Giovanni GIULIANI
Bostjan KIAUTA
Roberto LAVA
Mario LEONCINI
Giovanni LUCA
Laura LUPIERI
Susanna MAURO
Luciano Saverio MEDEOT
Gluco MESAGLIO
Andrea MOCCHIUTTI
Giuseppe MORO
Giuseppe MUSCIO
Carlo NICOLETTIS
Mattia OCCHIALINI
Renzo PAGANELLO
Alberto PALUMBO
Bruno PANI

Massimo PARAVANO
Elisabetta PECCOL
Giovanni PERATONER
Walter PITT
Marco PIVA
Maurizio PONTON
Sabrina ROSSI
Domenico SABOT
Federico SAVOIA
Antonio SCARANO
Umberto SELLO
Pietro SOMEDA DE MARCO
Giovanni STEFANINI
Maura TAVANO
Claudio TESSITORI
Carlo TONAZZI
Mario TRIPPARI
Stefano TURCO
Franco VAIA
Marco VECIL
Luigi VENIR
Monica ZANCANARO

Soci Onorari

Eugenio DE BELLARD PIETRI
Ardito DESIO

Soci Benemeriti

Ivo CARDINALI
Mario GHERBAZ
Pino GUIDI
Dario MARINI
Paolo PAIERO
Piero PIUSSI
BANCA POPOLARE UDINESE

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL C.S.I.F. PER IL 1993

Presidente onorario: prof. dr. Piercalo Caracci

Presidente: cav. Bernardo Chiappa

Vicepresidente: dr. Giuseppe Muscio

Consiglieri: Adalberto D'Andrea, Andrea Mocchiutti, Marco Piva, Umberto Sello, Maura Tavano

probiviri: dr. Ivo Cardinali, acc. CAI cav. Cirillo Floreanini, gen. Nillo Martinello

sindaci: dr. Cesare Feruglio Dal Dan, avv. Paolo Massa, dr. Gianni Luca, dr. Paolo Fabbro (supplente)

INDICE

BERNARDO CHIAPPA - Realzione morale per l'anno 1992.....	pag. 3
GRAZIANO CANCIAN - Aspetti mineralogici delle terre rosse superficiali e sotterranee del Carso Triestino-Goriziano	pag. 15
MARINA MARINI, ORIANA PERCO & FRANCO VAIA - Caratteri idrogeologici del sottosuolo di Cormons.....	pag. 27
UMBERTO SELLO - Appunti di speleologia urbana: i cinque antichi pozzi della città di Udine. In appendice: ANDREA MOCCHIUTTI - inquadramento idrogeologico	pag. 35

